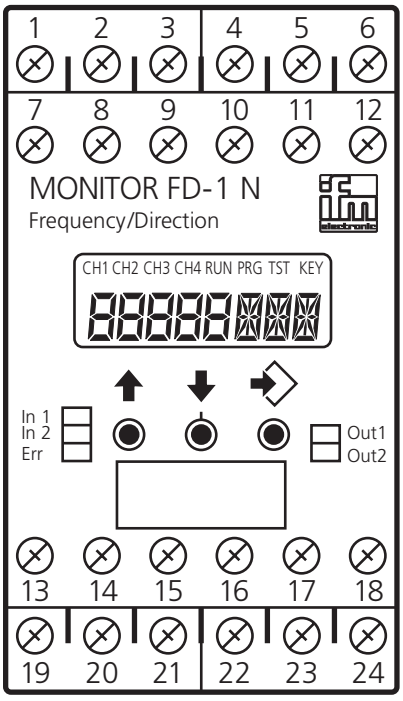
CE

ifm electronic

Betriebsanleitung
Operating instructions

ecomat200®

Monitor FD-1
DR2003
DR2004
Monitor FD-1 N
DR2103
DR2104



Sachnr. 7390341/01 04/2006

DEUTSCH

ENGLISH

Die Betriebsanleitung

... gilt für alle Geräte des Typs Monitor FD-1 / FD-1 N mit transformatorischem Netzteil. Die einzelnen Geräte unterscheiden sich nur in der Höhe der zulässigen AC- oder AC / DC-Versorgung. Sie ist auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

... ist Bestandteil des Geräts. Sie enthält Angaben zum korrekten Umgang mit dem Produkt. Lesen Sie sie vor dem Einsatz, damit Sie mit Einsatzbedingungen, Installation und Betrieb vertraut werden. Befolgen Sie die Sicherheitshinweise. Die Anleitung richtet sich an fachkundige Personen im Sinne von EMV- und der Niederspannungs-Richtlinie.

Inhalt

1. Sicherheitshinweise . . . . . Seite 3

2. Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . . Seite 4

3. Gerätebeschreibung . . . . . Seite 6
Bedien- und Anzeigeelemente . . . . . Seite 6
Run-Modus . . . . . Seite 7
Display-Modus . . . . . Seite 8
Programmiermodus . . . . . Seite 8
Weitere Funktionen . . . . . Seite 9
Einstellbare Parameter . . . . . Seite 10
Anordnung der Parameter / Navigieren . . . . . Seite 17

4. Programmieren . . . . . Seite 18

5. Montage . . . . . Seite 20

6. Elektrischer Anschluß . . . . . Seite 20

7. Testfunktion . . . . . Seite 24

8. Inbetriebnahme / Betrieb . . . . . Seite 25

9. Wartung, Instandsetzung, Entsorgung . . . . . Seite 25

10. Technische Daten . . . . . Seite 26

Anhang:
Schaltbild Eingangsbeschaltung . . . . . Seite 29
Hinweise zur cULus-Zertifizierung . . . . . Seite 30

1. Sicherheitshinweise

Befolgen Sie die Angaben der Betriebsanleitung. Nichtbeachten der Hinweise, Verwendung außerhalb der nachstehend genannten bestimmungsgemäßen Verwendung, falsche Installation oder Handhabung können Beeinträchtigungen der Sicherheit von Menschen und Anlagen zur Folge haben.

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft eingebaut, angeschlossen und in Betrieb gesetzt werden, da

- bei der Installation berührungsgefährliche Spannungen auftreten, und
- weil die sichere Funktion des Geräts und der Anlage nur bei ordnungsgemäßer Installation gewährleistet ist.

Schalten Sie das Gerät extern spannungsfrei bevor Sie irgendwelche Arbeiten an ihm vornehmen. Schalten Sie ggf. auch unabhängig versorgte Relais-Lastkreise ab.

Vorsicht bei Bedienung im eingeschalteten Zustand. Sie ist aufgrund der Schutzart IP 20 nur durch Fachkräfte zulässig.

Die Gerätekonstruktion entspricht Schutzklasse II vorbehaltlich des Klemmenbereichs. In diesem ist erst bei vollständig eingeschraubter Klemmschraube ein Schutz gegen zufälliges Berühren (Fingersicherheit nach IP20) für die Bedienung durch Fachpersonal gegeben. Das Gerät muß in ein, nur mit Werkzeug zu öffnendes, Gehäuse (Schutzart IP 20 oder höher) oder einen geschlossenen Schaltschrank eingebaut werden.

Wird das Gerät mit einer externen 24 V-Gleichspannung versorgt, muß diese extern gemäß den Kriterien für sichere Kleinspannung (SELV) erzeugt und zugeführt werden, da diese Spannung ohne weitere Maßnahmen in der Nähe der Bedienelemente und an den Klemmen für die Speisung angeschlossener Geber zur Verfügung gestellt wird.

Die Verdrahtung aller in Zusammenhang mit dem SELV-Kreis des Geräts stehenden Signale muß ebenfalls den SELV-Kriterien entsprechen (sichere Schutzkleinspannung, galvanisch sicher getrennt von anderen Stromkreisen).

Wird die extern zugeführte oder intern generierte SELV-Spannung extern geerdet (Übergang von SELV zu PELV), so geschieht dies in der Verantwortung des Betreibers und im Rahmen der dort geltenden nationalen Installations-Vorschriften. Alle Aussagen in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf das bezüglich der SELV-Spannung nicht geerdete Gerät.

An den Versorgungsklemmen für die Geber-Speisung darf keine externe Spannung zugeführt werden.

Weiter darf kein Strom entnommen werden, der über den in den technischen Daten genannten Wert hinausgeht.

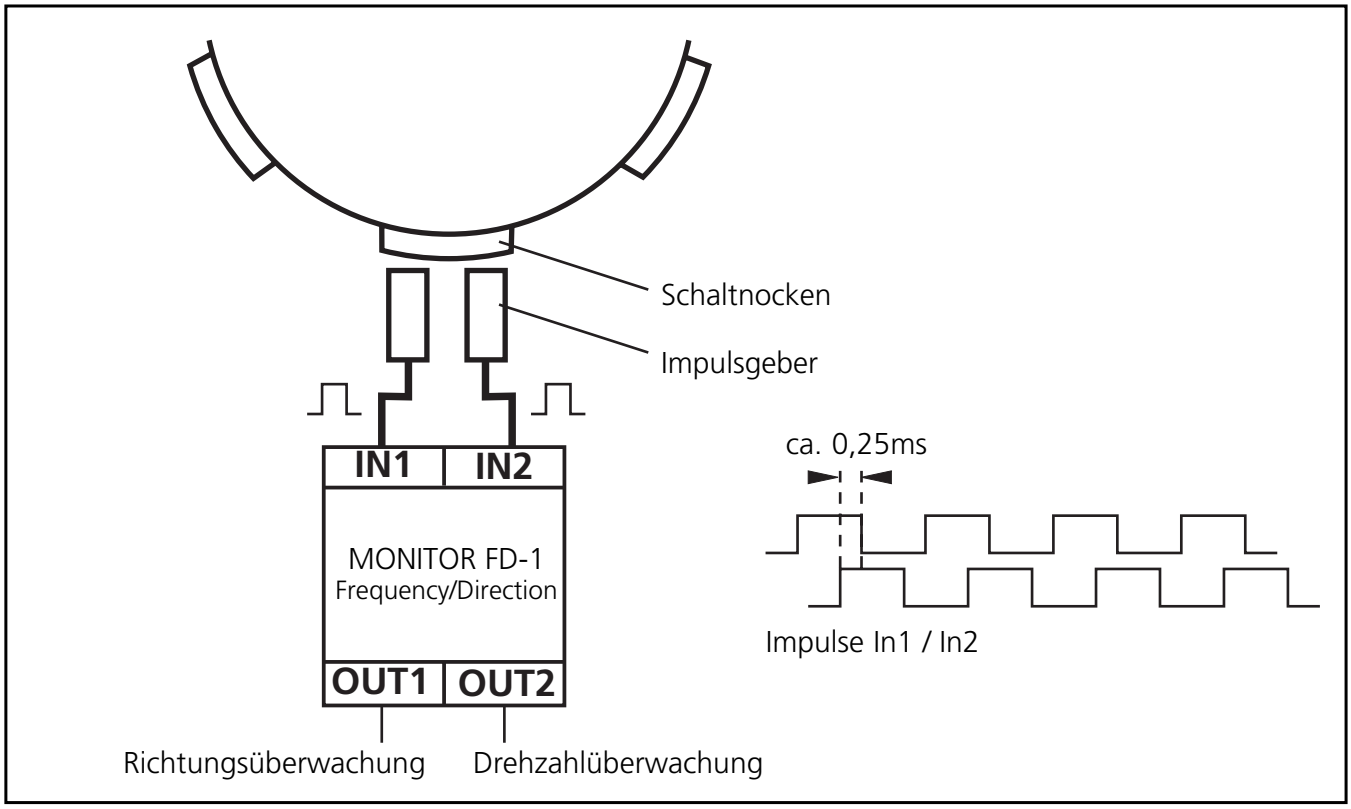
Es muß für das Gerät ein externer Hauptschalter installiert werden, mit dem in einem Notfall unabhängig vom Gerät alle nachgeschalteten Schaltkreise abgeschaltet werden können. Dieser ist dem Gerät eindeutig zuzuordnen.

Das Gerät ist gemäß nachstehender technischer Spezifikation in einem weiten Umgebungstemperatur-Bereich betreibbar. Aufgrund der zusätzlichen Eigenerwärmung kann es an den Bedien-Elementen und den Gehäuse-Wandungen beim Berühren in heißer Umgebung zu hohen wahrnehmbaren Temperaturen kommen.

Bei Fehlfunktion des Geräts oder bei Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung. Eingriffe in das Gerät können schwerwiegende Beeinträchtigungen der Sicherheit von Menschen und Anlagen zur Folge haben. Sie sind nicht zulässig und führen zu Haftungs- und Gewähr-leistungsauschluß.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Monitor FD-1 / FD-1 N ist ein Impulsauswertesystem zur Richtungs- und Drehzahlüberwachung.



Für die **Richtungsüberwachung** nimmt der Monitor an 2 getrennten Eingangskanälen Impulse externer Geber auf, wertet ihren zeitlichen Versatz aus (Impulsfolge In1 vor In2 oder umgekehrt) und schaltet Ausgang 1 entsprechend den eingestellten Parametern.

Die Eingangsimpulse müssen phasenversetzt sein und für eine Zeit von ca. 0,25ms überlappen.

Der Monitor kann so parametriert werden, daß Linkslauf oder Rechtslauf als Sollrichtung vorgegeben ist. Bei Erkennen der Sollrichtung zieht das Ausgangsrelais an / schaltet der Transistorausgang (Zustandsmeldung), bei Erkennen der Gegenrichtung fällt das Relais ab / sperrt der Transistorausgang (Fehlermeldung).

Für die **Drehzahlüberwachung** vergleicht der Monitor die Eingangsfrequenz an Eingang 1 mit dem eingestellten Schaltpunkt SP2 (Sollwert Drehzahl in RPM oder Hz) und schaltet Ausgang 2 gemäß den eingestellten Parametern.

Das **Display** zeigt die aktuelle Eingangsfrequenz an Kanal 1, oder die aktuelle Drehrichtung (0DIR = keine Drehrichtung erkannt; 1DIR = Impulsfolge In1 vor In2; 2DIR = Impulsfolge In2 vor In1).

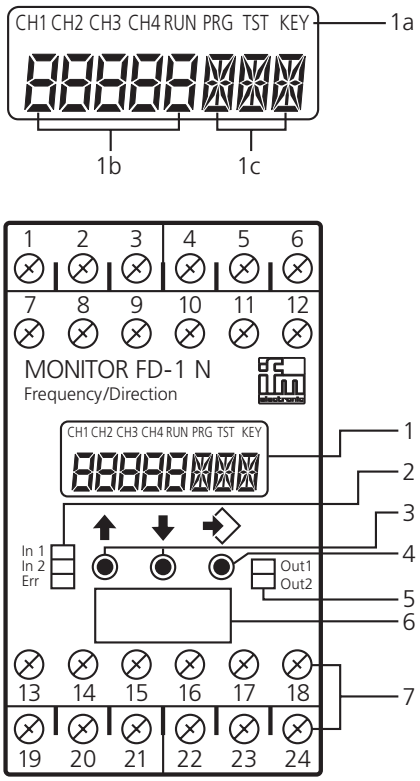
Die Funktion des Geräts ist durch die Einstellung verschiedener Parameter in weiten Grenzen variabel und so an die jeweilige Applikation anpaßbar.

Impulsgeber für Monitor FD-1
3-Leiter DC (PNP oder NPN), 2-Leiter AC/DC, 2-Leiter quadronorm,
NAMUR-Sensor bis 25 V DC.
Impulsgeber für Monitor FD-1 N
Ausschließlich NAMUR-Geber nach EN 50227 (8,2 V DC).
Monitor FD-1 N bietet die Zusatzfunktion Leitungsüberwachung (Leitungsfehler werden durch LED und Transistorausgang signalisiert).

⚠ **Die Monitore FD-1 und FD-1 N sind nur einkanalig aufgebaut. Durch eine elektrische Verbindung der Ausgänge von zwei oder mehreren Geräten mit dem Ziel eines redundanten Schaltungsaufbaus können diese auch für die Erfüllung sicherheitsrelevanter Aufgaben eingesetzt werden. Die einschlägigen technischen Normen sind zu beachten.**

3. Gerätebeschreibung

Bedien- und Anzeigeelemente



1	Display (7/14-Segment)	**1a**	Indikatoren: **CH1 ... CH4** = Indikatoren für Eingangskanäle (hier: CH1 und CH2) **RUN** = Indikator für den normalen Arbeitsmodus **PRG** = Indikator für den Programmiermodus **TST** = Indikator für die Testfunktion **KEY** = Indikator für den Gerätestatus (Verriegelung)
		1b	Numerische Anzeige für Istwerte und der Parameterwerte (5 Stellen)
		1c	Alphanumerische Anzeige für Parameterkürzel und Einheiten (3 Stellen)
2	LEDs In 1 und In 2 (gelb): signalisieren Eingangsimpulse Nur bei FD-1 N: LED Err (rot): leuchtet bei Leitungsbruch oder Kurzschluß auf der Geberleitung (gleichzeitig blinkt der CH-Indikator des gestörten Eingangs)		
3	Einstelltasten: Anwahl der Parameter, Einstellen der Parameterwerte, Wahl der Istwertanzeige		
4	Programmiertaste: Anwahl des Betriebsmodus, Übernahme des Parameterwerts; Frontreset		
5	LEDs: signalisieren den Schaltzustand der Ausgänge		
6	Beschriftungsfeld		

Betriebsmodi

Das Gerät verfügt über folgende Betriebsmodi: Run-Modus (normaler Arbeitsbetrieb), Display-Modus (Anzeige der Parameter und der eingestellten Parameterwerte), Programmier-Modus (Einstellen der Parameterwerte). Zusätzlich ist eine Testfunktion aufrufbar (alle Einstellungen und Funktionen können in einem simulierten Betrieb unabhängig von der realen Anlage überprüft werden).

Run-Modus:

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung (bzw. wenn ca. 15s lang keine Taste gedrückt wurde) befindet sich das Gerät im Run-Modus.
Der RUN-Indikator wird im Display angezeigt und das Gerät führt seine Überwachungsfunktion auf der Basis der eingestellten Parameter aus und schaltet Relais- und Transistorausgänge entsprechend.

In der alphanumerischen Anzeige erscheinen die Meßwerte von Eingangskanal 1 oder die aktuelle Drehrichtung, jeweils zusammen mit der programmierten Einheit oder dem Kürzel DIR (.). Sie können durch Druck auf die Tasten ⬆ oder ⬇ zwischen diesen Anzeigen wechseln. Der aktuelle Kanal wird durch Indikatoren signalisiert: CH1 bei Anzeige der Eingangsfrequenz; CH1 und CH2 bei Anzeige der Drehrichtung.
Angezeigt werden die Istwerte im Bereich 0,1 ... 1000,0 Hz oder 0 ... 60.000 RPM (Drehzahl) sowie die Werte 0DIR (= keine Drehrichtung erkannt), 1DIR (= Impulsfolge In1 vor In2) und 2DIR (= Impulsfolge In2 vor In1) für die Drehrichtung. Außerhalb der Wertebereiche zeigt das Display .

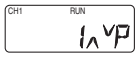
Display-Refresh:
Um die Anzeige der Istwerte ruhig zu halten werden die Werte im Sekundentakt aktualisiert. Dazu wird ein Mittelwert aus den jeweils letzten zehn Messungen angezeigt. Dies hat keinen Einfluß auf die Reaktionszeit des Monitors, die Auswertung geschieht auf jeden Fall mit jeder Messung von Impuls zu Impuls.

Die LEDs IN1 und IN2 signalisieren anstehende Eingangssignale.
Die LED Err (nur bei FD-1 N) leuchtet bei einem Fehler der Geberleitung (Unterbrechung, Kurzschluß).
Die LEDs Out1 und Out2 signalisieren den Schaltzustand der Ausgänge:

- LED Aus = entsprechender Ausgang ist nicht geschaltet (Relais abgefallen, Transistor gesperrt).
- LED Ein = entsprechender Ausgang ist geschaltet (Relais angezogen, Transistor durchgeschaltet).
- LED schnell blinkend = entsprechender Ausgang wird in Speicherfunktion gehalten (s. u.: einstellbare Parameter, SO1/SO2).
- LED langsam blinkend = auf den entsprechenden Ausgang wirkt die Verzögerungszeit: Er schaltet, wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist **und** das auslösende Ereignis weiterhin besteht (s. u.: einstellbare Parameter, DT1/DT2).

DEUTSCH

Display-Modus:
Durch kurzen Druck auf die ⇨-Taste schalten Sie vom Run-Modus in den Display-Modus. Intern verbleibt das Gerät im Arbeitsbetrieb (daher wird weiterhin der Indikator „RUN“ angezeigt). Unabhängig davon können alle Parameter sowie die eingestellten Parameterwerte angezeigt werden, ohne sie zu verändern.

Wählen Sie dazu zunächst den Parameterbereich. Das Gerät verfügt über 2 Parameterbereiche, im Display angezeigt durch die Fortschaltparameter  / .
Nach dem Übergang in den Display-Modus steht der Anzeiger in Parameterbereich 1, ein kurzer Druck auf die ⇨-Taste führt zu Parameterbereich 2.

Innerhalb des Parameterbereichs wählen Sie durch Druck auf die ⇧- oder ⇩-Taste den jeweils nächsten / vorhergehenden Parameter. Er wird angezeigt durch das Parameterkürzel in der 3-stelligen alphanumerischen Anzeige. Der aktuelle (eingestellte) Parameterwert erscheint in der 5-stelligen numerischen Anzeige.

Beispiel: = Schaltfunktion 1 für Ausgang 1.

Sie beenden den Display-Modus und kehren zum Run-Modus zurück durch langen Druck auf die ⇨-Taste (ca. 3s). Das Gerät geht auch selbständig in den Run-Modus zurück, wenn Sie ca. 15s lang keine Taste drücken (timeout).

Programmier-Modus:
Sie schalten in den Programmiermodus, indem Sie
- zunächst in den Display-Modus wechseln,
- dort den Parameter anwählen, den Sie verändern wollen
- und dann kurz die ⇨-Taste drücken.

Das Gerät verbleibt auch hier intern im Arbeitsbetrieb. Das heißt es führt seine Überwachungsfunktionen mit den bestehenden Parametern weiter aus, bis die Veränderung abgeschlossen ist. Im Display erscheint neben dem RUN-Indikator der PRG-Indikator. Zusätzlich blinkt das Parameterkürzel in der 3-stelligen alphanumerischen Anzeige.

Sie können nun mit den Tasten ⇧ oder ⇩ den Parameterwert innerhalb des zulässigen Wertebereichs ändern. Übernehmen Sie die Einstellung, indem Sie die ⇨-Taste so lange drücken, bis das Parameterkürzel nicht mehr blinkt und der PRG-Indikator verlischt. Der neue Wert ist dauerhaft gespeichert und für die Überwachungsfunktion wirksam.

Danach geht das Gerät wieder in den Display-Modus zurück und zeigt den gerade veränderten, jetzt aktuellen Parameterwert mit dem Parameterkürzel in der 3-stelligen alphanumerischen Anzeige.
Sie können nun
- einen weiteren Parameter anwählen und ändern oder
- den Display-Modus verlassen.

Nachdem Sie alle Parameter eingestellt und bestätigt haben, schalten Sie in den Run-Modus zurück, indem Sie die ⇨-Taste ca. 3s lang drücken.
Das Gerät geht auch selbständig in den Run-Modus zurück, wenn Sie ca. 15s lang keine Taste drücken.

Abbruch der Parameter-Einstellung:
Wenn Sie nach Veränderung des Parameterwerts die ⇨-Taste nur kurz drücken, oder wenn Sie ca. 15s lang keine Taste betätigen, wird dies als Abbruch gewertet. Die Änderung wird verworfen, der zuvor eingestellte Parameterwert wird zurückgeholt und bleibt für die Überwachungsfunktionen wirksam. Das Gerät geht in den Display-Modus zurück und zeigt den alten, weiterhin aktuellen Parameterwert.

Verriegeln / Entriegeln
Das Gerät läßt sich verriegeln, so daß ungewollte Fehleingaben verhindert werden:
Drücken Sie die Tasten ⇧ und ⇩ gleichzeitig und halten Sie sie fest. Der Indikator „KEY“ blinkt.
Lassen Sie die Tasten los, wenn der Indikator dauerhaft sichtbar ist.
Zum Entriegeln drücken Sie die Tasten ⇧ und ⇩ gleichzeitig und halten Sie sie fest. Der Indikator „KEY“ blinkt.
Lassen Sie die Tasten los, wenn der Indikator nicht mehr sichtbar ist.

Testfunktion:
Nach dem Ändern von Parametern können Sie den echten Betrieb auch ohne äußere Anlage simulieren. So können Sie alle Funktionen und Einstellungen überprüfen, ohne die Anlage in Betrieb zu setzen oder bevor das Gerät eingebaut wird.
Eine genaue Erläuterung dieser Funktion finden Sie auf der Seite 24.

Sonderfunktion Leitungsüberwachung (nur bei FD-1 N)
Der Monitor FD-1 N überwacht permanent die Geberleitung. Bei Drahtbruch oder Kurzschluß meldet ein Transistorausgang (Klemme 4 für In1, Klemme 10 für In2) den Fehler. Gleichzeitig leuchtet die LED Err und blinkt der CH-Indikator des zugehörigen Eingangs.
Durch den Parameter FWx (s. Seite 16) können Sie das Verhalten der Ausgänge im Fehlerfall beeinflussen.

Einstellbare Parameter

Die Funktion des Geräts ist durch die Einstellung verschiedener Parameter in weiten Grenzen variabel und so an die jeweilige Applikation anpaßbar. Es können eingestellt werden: allgemeine Parameter, Parameter für die Schaltfunktion und für die Schaltpunkte, Zeitfunktionen und Spezialfunktionen ohne Zeitbezug (Speicherfunktionen).

Allgemeine Parameter

DIM

Dimension (Anzeigeformat):

Die gemessenen Frequenzen können wahlweise in Hz (Hertz) oder RPM (Umdrehungen pro Minute) angezeigt und eingestellt werden. Diese Einstellung gilt für alle Kanäle.

Bei jedem Meßwert oder Schaltpunkt können Sie erkennen, ob RPM oder Hz aktiv ist: RPM werden als 5-stellige Zahl ohne Kommastelle ausgegeben, Hz als 4-stellige Zahl mit einer Nachkommastelle.

- Wertebereich: 0 und 1 (0 = RPM, 1 = Hz).
- Voreinstellung ab Werk: 0 (= Anzeige in RPM).

NC1

Number of Cams (Nockenanzahl):

Bei Drehzahlerfassung kann die Anzahl der Nocken eingestellt werden, die pro Umdrehung registriert wird. Aus diesem Wert berechnet der Monitor die richtige Drehzahl (gemessene Frequenz / NC = intern zur Anzeige herangezogene Frequenz). Die Einheit ist dimensionslos. Der Wert gilt für beide Eingangskanäle.

Bei echten Frequenzmessungen sollte NC = 1 gesetzt werden.

- Wertebereich: 1... 999.
- Voreinstellung ab Werk: 1.

EVM

Evaluation Mode (Auswertemodus):

Der Monitor verfügt über 2 unterschiedliche Auswertemethoden:

- EVM = 0: "schnelle" Richtungserkennung: Der Ausgang schaltet beim ersten Eingangsimpuls. Bei einem Wechsel der Reihenfolge schaltet der Ausgang sofort zurück.
  Bei Ausfall eines Sensors schaltet der Ausgang mit jedem Bedämpfen und Entdämpfen des verbliebenen Sensors um.
- EVM = 1: "sichere" Richtungserkennung: Der Ausgang schaltet erst dann, wenn auch der zweite Sensor einen Impuls an den zugehörigen Eingang gegeben hat. Bei einem Wechsel der Reihenfolge schaltet der Ausgang sofort zurück.
  Bei Ausfall eines Sensors fällt das gesetzte Relais nach dem ersten Impuls am verbliebenen Sensor ab und bleibt abgefallen (Transistorausgang sperrt).
- Wertebereich: 0 und 1.
- Voreinstellung ab Werk: 1.

SC1 - Start up Conditions for for Out 1 (Anlaufbedingungen für Ausgang 1)
Nach Einschalten des Monitors schaltet Ausgang 1 entsprechend der eingestellten Schaltfunktion und der Reihenfolge der Eingangsimpulse:
- Ausgang 1 EIN (Zustandsmeldung) bei FO1 = 1 und Impulsfolge In1 vor In2 sowie bei FO1 = 2 und Impulsfolge In2 vor In1.
- Ausgang 1 AUS (Fehlermeldung) bei FO1 = 1 und Impulsfolge In2 vor In1 sowie bei FO1 = 2 und Impulsfolge In1 vor In2.

In Verbindung mit ST1 (Anlaufüberbrückungszeit) können durch den Parameter SC1 folgende Anlaufbedingungen festgelegt werden:

SC1 = 1	während des Ablaufs von ST	nach Ablauf von ST		
		In1 vor In2	In2 vor In1	keine Impulse
OUT1 bei FO1 = 1	AUS	EIN	bleibt AUS	AUS
OUT1 bei FO1 = 2	AUS	bleibt AUS	EIN	AUS

SC1 = 2	während des Ablaufs von ST	nach Ablauf von ST		
		In1 vor In2	In2 vor In1	keine Impulse
OUT1 bei FO1 = 1	EIN	bleibt EIN	schaltet AUS	schaltet AUS
OUT1 bei FO1 = 2	EIN	schaltet AUS	bleibt EIN	schaltet AUS

- Wertebereich: 1 und 2.
- Voreinstellung ab Werk: 1.

Schaltfunktionen und Schaltpunkte

FO1 - Function Output for Out 1
(Schaltfunktion für Ausgang 1; Richtungsüberwachung):

F01 = 1
Relais zieht an / Ausgangstransistor leitend (Zustandsmeldung) bei der Impulsfolge In1 vor In2. Nach einer einmal richtig erkannten Reihenfolge bleibt der Ausgang solange in diesem Zustand, bis eine Richtungsänderung erfolgt.
Bei der Impulsfolge In2 vor In1 fällt das Relais ab / wird der Ausgangstransistor gesperrt (Fehlermeldung).
F01 = 2
Relais zieht an / Ausgangstransistor leitend (Zustandsmeldung) bei der Impulsfolge In2 vor In1. Nach einer einmal richtig erkannten Reihenfolge bleibt der Ausgang solange in diesem Zustand, bis eine Richtungsänderung erfolgt.
Bei der Impulsfolge In1 vor In2 fällt das Relais ab / wird der Ausgangstransistor gesperrt (Fehlermeldung).
Das Relais kann entweder mit aktiver Rückstellzeit oder mittels Frontreset zurückgesetzt werden.

FO2 - Function Output for Out 2
(Schaltfunktion für Ausgang 2; Drehzahl, Frequenz, Geschwindigkeit):
(Funktionsdiagramme zu den Schaltfunktionen FO2 finden Sie auf den Seiten 29ff.)

FO2 = 1:
Überwachung auf Unterschreiten einer Eingangsfrequenz (Zustandsmeldung).
Das Ausgangsrelais* **zieht an**, wenn die Eingangsfrequenz **kleiner** wird als der eingestellte Sollwert (Schaltpunkt).
Das Ausgangsrelais* ist **abgefallen** während der Anlaufüberbrückung und so lange die Eingangsfrequenz **größer** ist als der eingestellte Sollwert.
Schalten mit Hysterese: Ist die Eingangsfrequenz wieder größer als der Sollwert, schaltet das Relais bei Schaltpunkt + Hysterese zurück.

Beispiel:
SP = 1500 RPM; Hy = 5% von SP = 75 RPM
Relais zieht an bei <1500 RPM, schaltet zurück bei >1575 RPM (1500+75)

Eine Kombination von Speicher- und Wischfunktion ist nicht sinnvoll.
Schalten mit aktiver Speicherfunktion: Das Relais schaltet nicht selbsttätig zurück, sondern muß mittels Reset zurückgesetzt werden (dies gilt auch für die folgenden Schaltfunktionen).

FO2 = 2
(= Voreinstellung ab Werk) Überwachung auf Unterschreiten einer Eingangsfrequenz (Fehlermeldung).
Das Ausgangsrelais* **fällt ab**, wenn die Eingangsfrequenz **kleiner** wird als der eingestellte Sollwert (Schaltpunkt).
Das Ausgangsrelais* ist **angezogen** während der Anlaufüberbrückung und so lange die Eingangsfrequenz **größer** ist als der eingestellte Sollwert.
Schalten mit Hysterese: Wird die Eingangsfrequenz größer als der Sollwert, schaltet das Relais bei Schaltpunkt + Hysterese zurück.

Beispiel:
Sp = 1500 RPM; Hy = 5% von SP = 75 RPM
Relais fällt ab bei <1500 RPM, schaltet zurück bei >1575 RPM (1500+75)

FO2 = 3:
Überwachung auf Überschreiten einer Eingangsfrequenz (Zustandsmeldung).
Das Ausgangsrelais* **zieht an**, (Transistor leitend) wenn die Eingangsfrequenz **größer** wird als der eingestellte Sollwert (Schaltpunkt).
Das Ausgangsrelais* ist **abgefallen** während der Anlaufüberbrückung und so lange die Eingangsfrequenz **kleiner** ist als der eingestellte Sollwert.
Schalten mit Hysterese
Wird die Eingangsfrequenz kleiner als der Sollwert, schaltet das Relais bei Schaltpunkt - Hysterese zurück.

Beispiel:
Sp = 1500 RPM; Hy = 5% von SP = 75 RPM
Relais zieht an bei >1500 RPM, schaltet zurück bei <1425 RPM (1500-75)

*("Ausgangsrelais angezogen" entspricht "Transistorausgang leitend"; "Ausgangsrelais abgefallen" entspricht "Transistorausgang gesperrt").

FO2 = 4:
Überwachung auf Überschreiten einer Eingangsfrequenz (Fehlermeldung)
Das Ausgangsrelais* **fällt ab**, wenn die Eingangsfrequenz **größer** wird als der eingestellte Sollwert (Schaltpunkt).
Das Ausgangsrelais* ist **angezogen** (Transistor leitend) während der Anlaufüberbrückung und so lange die Eingangsfrequenz **kleiner** ist als der eingestellte Sollwert.
Schalten mit Hysterese: Wird die Eingangsfrequenz kleiner als der Sollwert, schaltet das Relais bei Schaltpunkt - Hysterese zurück.

Beispiel:
Sp = 1500 RPM; Hy = 5% von SP = 75 RPM
Relais zieht an bei >1500 RPM, schaltet zurück bei <1425 RPM (1500-75)

FO2 = 5 / FO2 = 6
Überwachung eines Frequenzbereiches auf Über- und Unterschreiten einer Eingangsfrequenz (Gutbereich, Fensterfunktion). Der Frequenzbereich wird bestimmt durch einen Sollwert „min" und einen Sollwert „max".
Innerhalb dieses Frequenzbereiches ist das Ausgangsrelais* angezogen bei FO2 = 5, abgefallen bei FO2 = 6. Außerhalb dieses Frequenzbereiches ist das Ausgangsrelais* abgefallen bei FO2 = 5, angezogen bei FO2 = 6.
("Ausgangsrelais angezogen" entspricht "Transistorausgang leitend"; "Ausgangsrelais abgefallen" entspricht "Transistorausgang gesperrt").

Der Frequenzbereich wird eingestellt mittel eines „fiktiven" Schaltpunktes (SP) und der Hysterese (Hy), wobei die Hysterese, anders als bei den Funktionen 1 ... 4, nach beiden Richtungen wirkt.

$$SP = \frac{max + min}{2}$$

$$HY = \frac{SP - min}{SP} \times 100\ [\%]$$

Einstellbeispiel:
Sollwert „min" = 750 RPM; Sollwert „max" = 2500 RPM
SP = (750+2500) / 2 = 1625 RPM
HY = (1625-750) / 1625 x 100 = 53,8 (%)
Sollwert „min" = SP - Hy = 1625 - 874 (SPxHY) = 751 RPM
Sollwert „max" = SP+ Hy = 1625 + 874 (SPxHY) = 2499 RPM

Schalten mit Hysterese
Die Werte für „Sollwert min" und „Sollwert max" sind gleichzeitig Schaltpunkt und „Rückschaltpunkt", d.h., es ist nicht die übliche Hysteresefunktion wirksam.
Dennoch kann ein Pulsieren des Ausgangs (Relaisflattern) verhindert werden, indem für die Funktion DT eine Zeit ≥ 100 ms eingetragen wird.
Schalten mit aktiver Speicherfunktion:
Befindet sich die Eingangsfrequenz innerhalb des definierten Frequenzbereiches, wird dieser Zustand gespeichert und kann nur über den Frontreset zurückgesetzt werden, wenn die Eingangsfrequenz außerhalb des Frequenzbereiches liegt.

SP2
Switch Point for Out 2 (Schaltpunkt für Ausgang 2 / Drehzahl):
Grenzwert, bei dem der Ausgang seinen Schaltzustand ändert.
Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit vom Schaltpunkt erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.
- Wertebereich:0,1 ... 1000,0 Hz oder 1 ... 60000 RPM.
- Voreinstellung ab Werk: 500.

HY2

Hysteresis for Out 2 (Hysterese an Ausgang 2):

Dem Schaltpunkt SP2 kann ein Hysteresewert zugeordnet werden, um den Abstand zwischen Schaltpunkt und Rückschaltpunkt zu bestimmen oder ein Flattern des Ausgangs um den Schaltpunkt herum zu verhindern. Die Hysterese wird in % des Schaltpunkts angegeben und vom Gerät selbst sinnrichtig angewandt (abhängig von der gewählten Schaltfunktion).

Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit von der Hysterese erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.

- Wertebereich: 0,1 ... 1000,0% des Wertes für SP.
- Voreinstellung ab Werk: 5,0.

Zeitfunktionen

STx

Start-Up-Delay for Out x (Anlaufüberbrückung an Ausgang x):

Nach dem Einschalten des Gerätes (Power ON) oder beim Entfernen eines 24 V-Signals vom zugehörigen RESET-Eingang wird für diese Zeit der jeweilige Ausgang unabhängig von echten Meßwerten folgendermaßen geschaltet:

Richtungsüberwachung:

Ausgang 1 = EIN (Vorgeben einer Richtungsmeldung) bei SC1 = 2 und ST1 > 0.0 für die eingestellte Zeit.

Ausgang 1 = AUS (Unterdrücken einer Richtungsmeldung) bei SC1 = 1 und ST1 > 0.0 für die eingestellte Zeit.

Nach Ablauf von ST schaltet der Ausgang entsprechend der zuletzt erkannten Impulsfolge und der Einstellung von FO1 (s. Parameter SC1, Seite 11).

Bei **Drehzahlüberwachung** wird die Anlaufüberbrückung hauptsächlich eingesetzt, um in der Schaltfunktion FO2 (Fehlermeldung „Unterdrehzahl“) die Fehlermeldung zu unterdrücken, da hier bei jedem Einschalten der Anlage zuerst die Antriebe hochlaufen müssen.

Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit von der Anlaufüberbrückung erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.

- Wertebereich: 0,0 ... 1000,0s.
- Voreinstellung ab Werk: ST1 und ST2 = 0,0 (Anlaufüberbrückung nicht aktiv).

DTx

Delay Time for Out x (**Verzögerungszeit für Ausgang x):**

Diese Zeit verhindert, daß der jeweilige Ausgang seinen Schaltzustand unmittelbar bei Eintritt des Schaltereignisses ändert. Das Schaltereignis muß über die Verzögerungszeit hinaus bestehen bleiben, damit der Ausgang schaltet. Besteht es nach Ablauf von DT nicht mehr, wird die Zeit zurückgesetzt und der Ausgang verbleibt im nicht geschalteten Zustand. Die Zeit wirkt nur für das Schalten des Ausgangs (Relais angezogen, Transistor durchgeschaltet), nicht für das Rückschalten des Ausgangs.

Ist DT aktiv, blinkt die zugehörige LED Out langsam (≈ 1 Hz).
Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.
DT1 gilt für Ausgang 1, DT2 für Ausgang 2.
- Wertebereich: 0,0 ... 1000,0s.
- Voreinstellung ab Werk: DT1 und DT2 = 0,0 (Verzögerungszeit nicht aktiv).

FTx
Fleeting Time for Out x (Wischzeit für Ausgang x):
Dieser Parameter stellt eine Zeitfunktion und eine Funktionalitäts-Umschaltung dar:
- Bei FT = 0 ist Funktion nicht aktiv.
- Bei FT > 0 : ändert der Ausgang seinen Schaltzustand bei Eintritt des Schaltereignisses für die Dauer der eingestellten Wischzeit. Nach Ablauf der Wischzeit geht er in den Ausgangszustand zurück (unabhängig davon, ob das Schaltereignis noch besteht oder nicht).

Es ist nicht sinnvoll, FT und die Speicherfunktion (SO) für den gleichen Ausgang zu aktivieren.
Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit von der Wischzeit erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.
FT1 gilt für Ausgang 1, FT2 für Ausgang 2.
- Wertebereich: 0,0 ... 1000,0s.
- Voreinstellung ab Werk: FT1 und FT2 = 0,0 (Wischzeit nicht aktiv).

CT1
Cycle Time for Out 1 (Zykluszeit / Rückstellzeit für Ausgang 1):
Normalerweise bleibt der Ausgang entsprechend der zuletzt erkannten Richtung geschaltet, wenn die Impulsfolgen ausbleiben. Mit aktiver Rückstellzeit schaltet der Ausgang nach der eingestellten Zeit zurück, wenn innerhalb der Rückstellzeit keine richtungsabhängigen Impulse erkannt wurden.
- Wertebereich: 0,0 ... 1000,0s.
- Voreinstellung ab Werk: 0,0 (nicht aktiv).

Spezialfunktionen ohne Zeitbezug

SOx
Store Output for Out x (Speicherfunktion am Ausgang x):
Die Ausgänge ändern ihren Schaltzustand bei Änderung der Reihenfolge der Eingangsimpuls bzw. bei Erreichen des Schaltpunktes SP2, werden aber (anders als bei den Normalbetriebsarten) in diesem Zustand gehalten (= gespeichert), unabhängig von den vorliegenden Eingangsimpulsen. Dieser Zustand wird durch schnelles Blinken der Out-LED des betreffenden Ausgangs angezeigt (≈ 2,5 Hz).
Die Speicherung muß explizit zurückgesetzt werden durch
- manuellen Reset (= Druck auf die ⇦-Taste für mindestens 3 Sekunden),
- einen 24 V DC-Impuls auf den zugeordneten Reset-Eingang oder
- durch Unterbrechen der Betriebsspannung.

ACHTUNG: Reset ist nur möglich, wenn sich der Monitor im Run-Modus (Istwertanzeige) befindet.
Ein Reset für Ausgang 1 löscht die zuletzt erkannte Richtung und setzt das Display auf "0DIR".
Für Ausgang 2 gilt: Besteht der Zustand, der zum Schalten der Ausgänge geführt hat, nach dem Reset noch weiter, wird die Speicherfunktion wieder aktiv.
Erläuterungen zum Schaltverhalten von Ausgang 2 in Abhängigkeit von der Speicherfunktion erhalten Sie in den Funktionsdiagrammen zu den Schaltfunktionen, Seite 29ff.
SO1 gilt für Ausgang 1, SO2 für Ausgang 2.
- Wertebereich: 0, 1, 2: 0 = Speicherfunktion nicht aktiv
  1 = Speicherfunktion nur mit Frontreset
  2 = Speicherfunktion mit Frontreset und externem Reset.

Beachten Sie: Wenn die Funktion Anlaufüberbrückung (ST) aktiviert ist, läuft nach dem externen Reset die eingestellte AÜ-Zeit ab.
- Voreinstellung ab Werk: 0 (Speicherfunktion nicht aktiv).

FWx (nur bei FD-1 N)

Function Wire Monitoring for Out x (Funktion der Leitungsüberwachung an Ausgang x):

Beeinflußt das Schaltverhalten des jeweiligen Ausgangs im Fehlerfall (Eingangsfrequenz = 0):
- Wertebereich: 0 und 1.
- Voreinstellung ab Werk 0.

Leitungsüberwachung an Ausgang 1 (Richtungsüberwachung)
Bei einem Leitungsfehler und aktiver Funktion (FW1 = 1) fällt das richtungsabhängig gesetzte Relais **sofort** ab und bleibt abgefallen.
Bei nicht aktiver Funktion (FW1 = 0) wird der Leitungsfehler erst beim folgenden Bedämpfungszyklus erkannt.

Leitungsüberwachung an Ausgang 2 (Drehzahl, Frequenz, Geschwindigkeit)

A) Frequenz > Schaltpunkt	FW2 = 0 (Funktion nicht aktiv)	FW2 = 1 (Funktion aktiv)
Schaltfunktionen 1 und 4	Relais zieht an	Relais bleibt abgefallen
Schaltfunktionen 2 und 3	Relais fällt ab	Relais fällt ab

B) Frequenz < Schaltpunkt	FW2 = 0 (Funktion nicht aktiv)	FW2 = 1 (Funktion aktiv)
Schaltfunktionen 1 und 4	Relais bleibt angezogen	Relais fällt ab
Schaltfunktionen 2 und 3	Relais abgefallen	Relais bleibt abgefallen

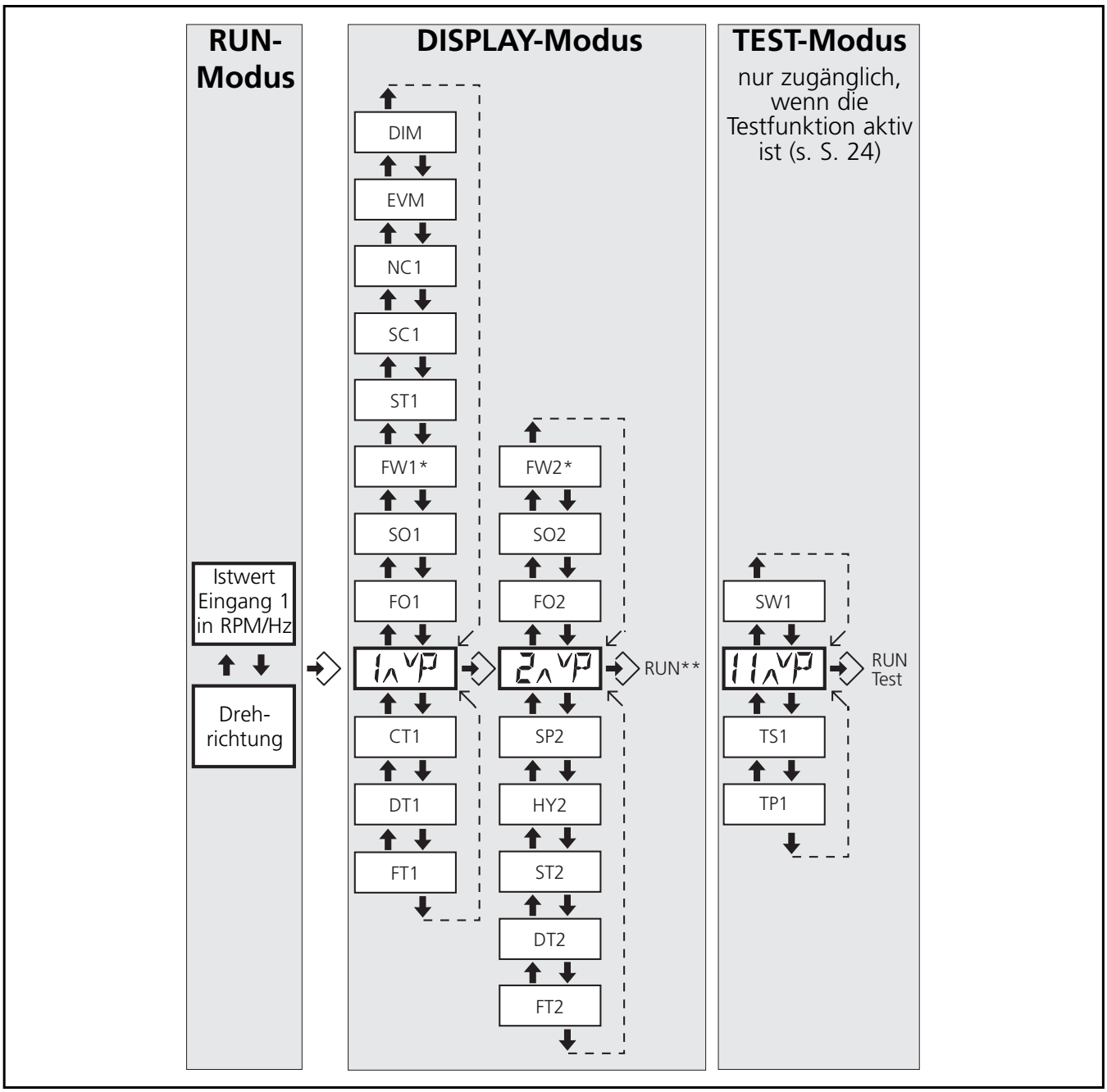
C) Frequenz im Fensterbereich	FW2 = 0 (Funktion nicht aktiv)	FW2 = 1 (Funktion aktiv)
Schaltfunktion 5	Relais fällt ab	Relais fällt ab
Schaltfunktion 6	Relais zieht an	Relais fällt ab

Relais angezogen = Transistorausgang leitend; Relais abgefallen = Transistorausgang gesperrt.

Parameter-Übersicht / Navigieren

Die einstellbaren Parameter sind im Gerät in Form einer Tabelle abgelegt. Spalte 1 enthält die Parameter für Ausgang 1, Spalte 2 die Parameter für Ausgang 2. Hinzu kommt die Spalte 0 mit den aktuellen Meßwerten, die im Run-Modus angezeigt werden. Die Zahl hinter dem Parameterkürzel (z. B. FO1 oder FO2) zeigt Ihnen, welche Spalte gerade aktiv ist.

Ein spezieller Eintrag in jeder Spalte dient zum Übergang aus der aktuellen in die folgende Spalte (**Fortschaltparameter**). Er wird im Display angezeigt durch die Nummer des Ausgangs, Pfeilsymbole und das Kürzel P: Die Parameter oberhalb dieses Eintrags sind Systemparameter (sie sind bei der Inbetriebnahme einzustellen oder bilden die konkrete Anlage ab). Die Parameter unterhalb dieses Eintrags stellen Applikationsparameter dar, die öfter eingestellt / umgestellt werden.



*nur bei FD-1 N

**a) Übergang in den RUN-Modus; b) Übergang zu den Testparametern, wenn die Testfunktion aktiv ist

DEUTSCH

Mit Hilfe der Tasten ⬆ und ⬇ bewegen Sie sich innerhalb einer Spalte aufwärts oder abwärts. Beim Überschreiten des oberen oder unteren Parameters gelangen Sie wieder zum Fortschaltparameter der Spalte.
Mit Hilfe der ⇨-Taste bewegen Sie sich von links nach rechts durch die Spalten: Ein Tastendruck von einem beliebigen Meßwert der Spalte 0 führt zum Fortschaltparameter der Spalte 1, ein kurzer Tastendruck von dort zum Fortschaltparameter der Spalte 2. Ein Tastendruck an dieser Stelle führt wieder zurück zur Spalte 0 (zur Anzeige des zuletzt eingestellten Meßwerts).

ACHTUNG:
- Befinden Sie sich an einer beliebigen Stelle innerhalb der Spalten 1 oder 2 (egal ob auf einem Einstellparameter oder dem Fortschaltparameter), führt ein langer Druck (ca. 3s) auf die ⇨-Taste zurück zu Spalte 0.
- Befinden Sie sich auf einem Einstellparameter, führt ein kurzer Druck auf die ⇨-Taste in den Programmiermodus (zum Verstellen des Parameters).
- Wird ca. 15s lang keine Taste gedrückt, geht das Gerät in den Run-Modus (Spalte 0, Anzeige des zuletzt eingestellten Meßwerts) zurück.

4. Programmieren

⚠ Wird während des Betriebs die Programmierung durchgeführt oder geändert, können Sie mit berührungsgefährlichen Spannungen in Kontakt kommen. Stellen Sie daher sicher, daß eine Elektrofachkraft die Programmierung übernimmt.

⚠ Wird während des Betriebs die Programmierung durchgeführt oder geändert, kann es zu Fehlfunktionen in der Anlage kommen. Setzen Sie sie daher während der Programmierung still.

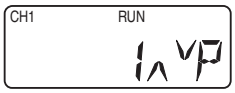
Rückholen der werkseitigen Grundeinstellungen (Factory Reset)

Die werkseitigen Grundeinstellungen können durch gleichzeitiges Betätigen von ⬆ und ⬇ während des Netz-Einschaltens zurückgeholt werden. Dabei gehen alle Ihre eingegebenen Parameter verloren.

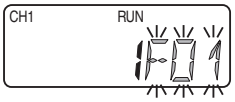
Verriegeln / Entriegeln

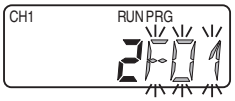
Das Gerät läßt sich verriegeln, so daß ungewollte Fehleingaben verhindert werden:
Drücken Sie die Tasten ⬆ und ⬇ gleichzeitig und halten Sie sie fest. Der Indikator „KEY“ blinkt.
Lassen Sie die Tasten los, wenn der Indikator dauerhaft sichtbar ist.
Zum Entriegeln drücken Sie die Tasten ⬆ und ⬇ gleichzeitig und halten Sie sie fest. Der Indikator „KEY“ blinkt.
Lassen Sie die Tasten los, wenn der Indikator nicht mehr sichtbar ist.

Der Programmiervorgang besteht aus 3 Schritten:
1. Anwahl des Parameters,
2. Veränderung und Übernahme des Parameters,
3. Beenden des Programmiermodus.

<table>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">Anwahl des Parameters, der verändert werden soll</td><td>1a) Drücken Sie kurz die ⇨-Taste, um zu Parameterbereich 1 zu gelangen, ein weiteres mal, um zu Bereich 2, ein drittes mal, um zu Bereich 3 zu gelangen.</td><td> 

Das Gerät ist im Display-Modus, der Parameterbereich wird angezeigt.</td></tr>
<tr><td>1b) Drücken Sie die ⇧ oder ⇩-Taste, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.</td><td>

Aktueller Wert und Kürzel des gewählten Parameters werden angezeigt.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Wenn Sie die ⇨-Taste ca. 3s lang drücken, oder ca. 15s lang keine Taste betätigen, verläßt das Gerät den Display-Modus und geht in den Run-Modus zurück.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">Einstellen des Parameters</td><td>2a) Drücken Sie 1 mal kurz die ⇨-Taste.</td><td> 

Das Gerät ist im Programmier-Modus; (PRG-Indikator, blinkendes Kürzel).</td></tr>
<tr><td>2b) Drücken Sie die ⇧ oder ⇩-Taste, bis der gewünschte Parameterwert angezeigt wird.</td><td> 

Der neue Parameterwert wird angezeigt.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Drücken Sie die ⇧ oder ⇩-Taste und halten Sie sie fest. Die kleinste Dekade wird aktiv und zählt bis “0”; danach die nächste Dekade, usw. Sobald Sie die Taste loslassen, blinkt die gerade aktive Dekade. Stellen Sie die aktive Dekade durch Einzeldruck ein. Danach blinkt die vorhergehende Dekade und kann eingestellt werden.</td></tr>
<tr><td>2c) Drücken Sie die ⇨-Taste, bis das Parameterkürzel nicht mehr blinkt und der Indikator PRG verschwunden ist (= Bestätigung / Übernahme).</td><td>

Der neue Parameterwert wird angezeigt und ist wirksam.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Wenn Sie die ⇨-Taste nur kurz drücken, oder ca. 15s lang keine Taste drücken, wird die Änderung verworfen.Der ürsprüngliche Parameterwert wird zurückgeholt und bleibt wirksam. Das Gerät geht in den Display-Modus zurück und zeigt den alten, weiterhin aktuellen Parameterwert.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Einstellen weiterer Parameter oder Beenden des Programmier-Modus</td><td>Einstellen weiterer Parameter:
Drücken Sie die ⇧ oder ⇩-Taste, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird und fahren Sie fort mit Schritt 2a).</td><td>

Kürzel und aktueller Wert des gewählten Parameters werden angezeigt.</td></tr>
<tr><td>Beenden des Programmiermodus:
Drücken Sie die ⇨-Taste ca. 3s lang.</td><td>

Das Gerät ist im Run-Modus, der aktuelle Istwert wird angezeigt.</td></tr>
</table>

DEUTSCH

5. Montage

Der Schaltschrank sollte in Übereinstimmung mit den Vorschriften der lokalen und nationalen Bestimmungen installiert werden.

Montieren Sie das Gerät an eine DIN-Profilschiene oder mit Hilfe eines Montagesockels. Montieren Sie es senkrecht und lassen Sie ausreichend Platz zu Boden oder Deckel des Schaltschranks (um Luftzirkulation zu ermöglichen und übermäßige Erwärmung zu vermeiden).

Verhindern Sie das Eindringen von leitfähiger oder sonstiger Verschmutzung bei der Montage oder den Verdrahtungsarbeiten.

Beim Aneinanderreihen mehrerer Geräte müssen Sie die Eigenerwärmung aller Geräte in Rechnung stellen. Die Umgebungstemperatur für das Einzelgerät darf nicht über den zulässigen Wert von 60°C steigen.

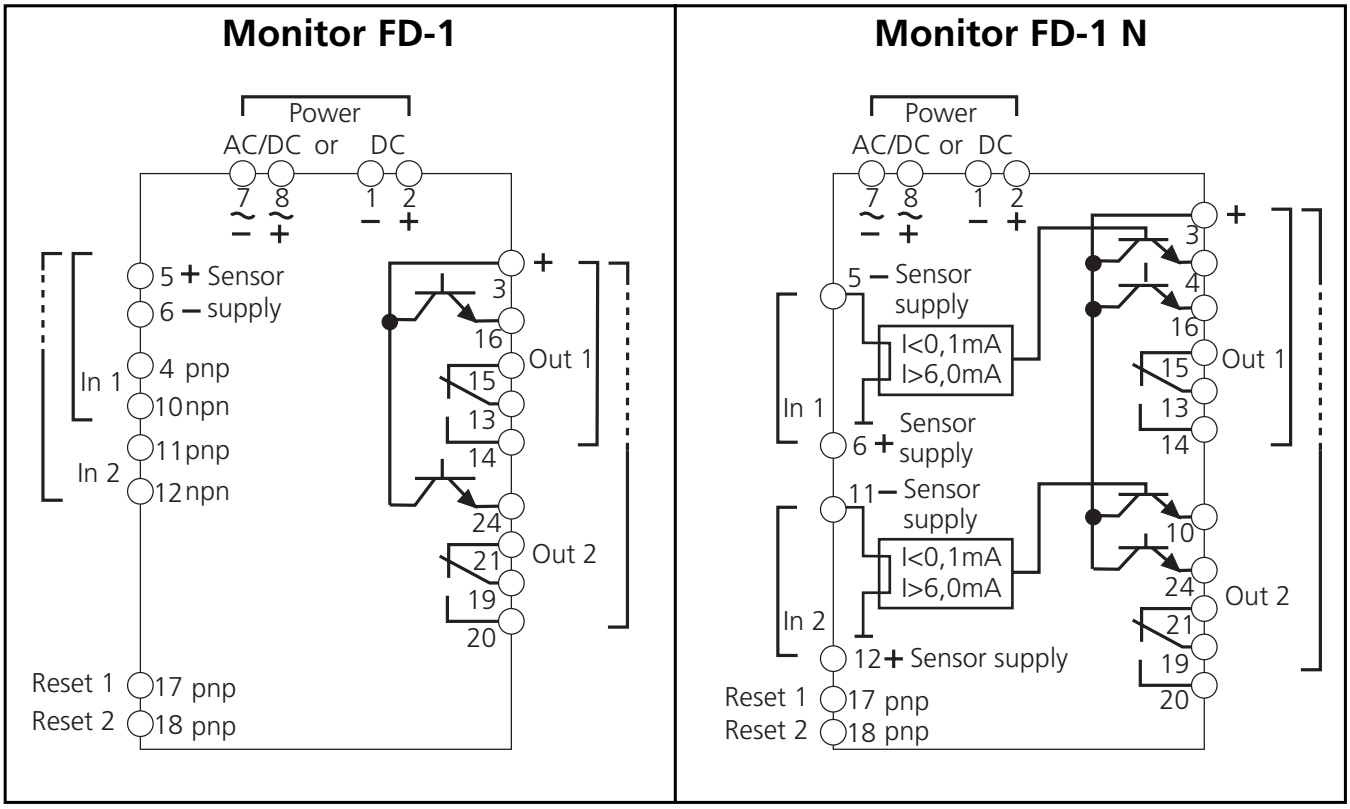
Montage der Geber:
Befolgen Sie die Montagehinweise des Herstellers.

6. Elektrischer Anschluß

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.
Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.
Vermeiden Sie den Kontakt mit berührungsgefährlichen Spannungen.
Schalten Sie vor dem Verdrahten die Anlage spannungsfrei! Achten Sie speziell auf fremdphasige Kreise an den Relais.
Klemmen ohne Funktion dürfen nicht belegt werden.
Schützen Sie das Gerät vor ESD-Impulsen, die durch Entladung Ihres Körpers entstehen können.

Um sichere Funktion zu gewährleisten, sollten Signalkabel und Lastkabel getrennt voneinander verlegt werden. Verwenden Sie ggf. abgeschirmte Kabel.

Klemmenbelegung:



Spannungsversorgung (Power)

Spannungsversorgung nur alternativ
- an Klemmen 7 und 8 (AC / DC)
- oder an Klemmen 1 und 2 (24 V DC).

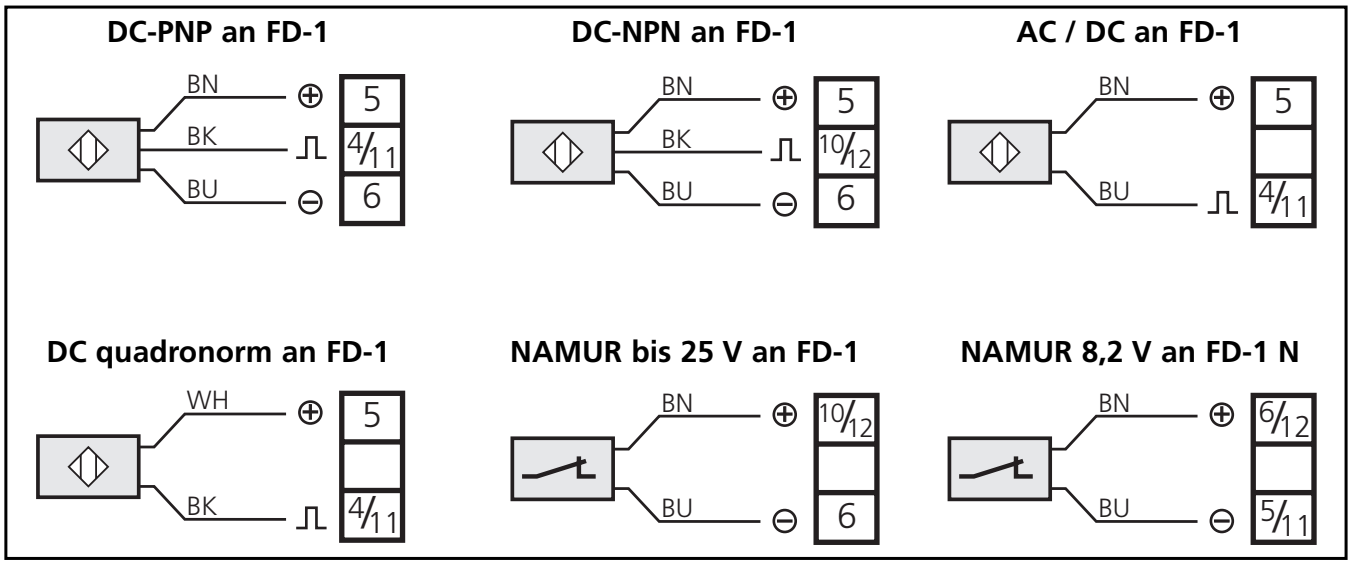
Die Versorgungsspannung muß extern abgesichert sein.

Die Klemmen der DC-Versorgung sind direkt mit den Klemmen der Geberversorgung verbunden. Daher müssen für DC-Versorgung die SELV-Kriterien eingehalten werden (Schutzkleinspannung, Stromkreis galvanisch getrennt von anderen Stromkreisen, nicht geerdet).
Soll der DC-Kreis geerdet werden (z. B. aufgrund nationaler Vorschriften), müssen die PELV-Kriterien eingehalten werden (Schutzkleinspannung, Stromkreis galvanisch getrennt von anderen Stromkreisen).
Wird das Gerät AC versorgt, so genügt die für die Geberversorgung bereitgestellte Kleinspannung an den Klemmen 5 und 6 den SELV-Kriterien.

Um die "limited voltage" Anforderungen gemäß UL 508 zu erfüllen, muss das Gerät aus einer galvanisch getrennten Quelle versorgt und durch eine Überstromschutzeinrichtung abgesichert werden.

Anschluß der Impulsgeber (In 1)

Der **Monitor FD-1** stellt ca. 24V DC / max. 15 mA Speisespannung für die Versorgung der Impulsgeber oder zur Ansteuerung der Reseteingänge zur Verfügung. Impulsgeber mit höherem Spannungsbedarf / höherer Stromaufnahme müssen extern versorgt werden. In diesem Fall muß der Bezugspunkt der externen Spannung an Klemme 1 angeschlossen werden; der Plus-Pol des externen Netzteils darf keine direkte Verbindung zum Monitor haben. Plusschaltende Geber sind an Klemmen 4 oder 11, minusschaltende an Klemmen 10 oder 12 anzuschließen (es darf nur eine Geberart angeschlossen werden, entweder nur pnp-schaltende oder nur npn-schaltende).
Die Klemmen 5 und 6 dürfen nur für die Geberversorgung oder die Ansteuerung der Reset-Eingänge genutzt werden. Führen Sie hier keine externe Spannung zu.



Der **Monitor FD-1 N** stellt 8,2 V DC Speisespannung für die Versorgung der NAMUR-Geber zur Verfügung.

Diese Speisespannung entspricht den SELV-Kriterien, wenn der Monitor mit AC-Spannung betrieben wird (AC-Betriebsspannungskreis und Speisespannungskreis sind galvanisch getrennt).
Die Speisespannung entspricht auch bei DC-Versorgung des Monitors den SELV-Kriterien, wenn beim Anschluß der DC-Versorgung die SELV-Kriterien eingehalten werden (s. oben).
Halten Sie auch beim Anschluß der Geber die SELV-Kriterien ein, damit am Geber keine berührungsgefährlichen Spannungen anliegen oder diese in das Gerät verschleppt werden!

Reset-Kreise (Reset 1, 2)

Soll die Anlaufüberbrückung bzw. die Speicher-Rücksetzung extern startbar sein, so ist von extern eine Spannung von 24V DC an 17 oder 18 zuzuführen.
Bei Monitor FD-1 kann Klemme 5 über einen schließenden Taster/Schalter/SPS-Relaisausgang mit Klemme 17 oder 18 verbunden werden (**nicht bei Monitor FD-1 N**).
Der negative Bezugspunkt dieser Spannung ist zwingend Klemme 1 des Monitors.
Ein 24 V Dauersignal führt zu einer dauerhaften Überbrückung der Überwachung, d. h. es wird derselbe Zustand gemeldet, wie während der Anlaufüberbrückung. Die Überwachung startet nach Wegnehmen der Spannung und Ablauf der eingestellten Anlaufüberbrückungszeit.

Lastkreise Transistor (Out 1, 2)

Wenn Sie die jeweiligen Transistorausgänge an Klemme 16 und 24 benutzen, benötigen diese eine gemeinsame externe Speisung von 24 V DC an Klemme 3. Diese Spannung darf i. d. R. nicht dem Gerät entnommen werden. Der Bezugspunkt des externen Netzteils muß mit Klemme 1 des Monitors verbunden sein, andernfalls ist kein Schaltvorgang möglich.

Um die "limited voltage" Anforderungen gemäß UL 508 zu erfüllen, muss das Gerät aus einer galvanisch getrennten Quelle versorgt und durch eine Überstromschutzeinrichtung abgesichert werden.

Lastkreise Relais-Ausgänge (Out 1, 2)

Der Monitor ist mit 2 potentialfreien Wechselkontakten ausgestattet: Klemmen 13, 14, 15 (= Ausgang 1) und Klemmen 19, 20, 21(= Ausgang 2). Wenn das Gerät häufig große externe induktive Lasten schaltet, sollten Sie die Kontakte entstören, um die EMV-Bestimmungen einzuhalten und um übermäßigem Verschleiß entgegenzuwirken.

Lastkreise Fehlerausgänge (FD-1 N)

Die Fehlerausgänge (Klemme 4 für Engang 1 und Klemme 10 für Eingang 2) signalisieren das Auftreten eines Leitungsfehlers zwischen Monitor und Geber (Leitungsunterbrechung / Kurzschluß). Im Fehlerfall ist der entsprechende Ausgang gesperrt.

7. Testfunktion

Die Testfunktion ermöglicht es, nach Abschluß der Programmierung das Schaltverhalten des Monitors bei Drehzahlüberwachung (Ausgang 2) offline zu überprüfen.

Um die Testfunktion zu aktivieren, drücken Sie die ◈-Taste, während der Monitor an Betriebsspannung gelegt wird.
Im Display erscheint der TEST-Indikator und der Monitor durchläuft automatisch einen vorgegebenen Frequenzbereich. Dabei schalten die Ausgänge entsprechend der gewählten Schaltfunktionen und Schaltpunkte, so als ob Geber die entsprechenden Frequenzen erzeugen würden.
Gleichzeitig sind drei Testparameter zugänglich. Mit ihnen werden die Anfangs- und Endwerte des Frequenzbereiches festgelegt sowie die Geschwindigkeit, mit der dieser Bereich durchlaufen wird:

TS2
Test-Startfrequenz an Ausgang 2:
Legt den Anfangswert des Frequenzbereiches fest, mit dem der Test durchlaufen werden soll.
- Wertebereich: 1 ... 60000 RPM bzw. 1,0 ... 1000,0 Hz.
- Voreinstellung ab Werk 1000 RPM.

TP2
Test-Stopfrequenz an Ausgang 2:
Legt den Endwert des Frequenzbereiches fest, der für den Test durchlaufen werden soll.
- Wertebereich: 1 ... 60000 RPM bzw. 1,0 ... 1000,0 Hz.
- Voreinstellung ab Werk 1000 RPM.

SW2
Änderungsgeschwindigkeit an Ausgang 2:
Legt die Geschwindigkeit fest, mit welcher der Testfrequenzbereich durchlaufen wird.
- Wertebereich: 1 ... 5 (1 = schnellste, 5 = langsamste Änderung).
- Voreinstellung ab Werk 1.

Die Testparameter erscheinen als 3. Spalte der Parametertabelle (s. Seite 17) mit dem Fortschaltparameter 11.

Sie bewegen sich in der Tabelle wie oben erläutert (“Navigieren”, Seite 18). Da in der Testfunktion die gesamte Parametertabelle verfügbar ist, können Sie auch die Betriebsparameter mit der bekannten Vorgehensweise verändern, um die Einstellung des Geräts zu optimieren!

Sie beenden die Testfunktion durch Ausschalten des Gerätes.

8. Inbetriebnahme / Betrieb

Prüfen Sie nach Montage, Verdrahtung und Programmierung, ob das Gerät sicher funktioniert, insbesondere ob der angeschlossene Geber und die Aktorik sich in Zusammenhang mit dem Prozeß sinnvoll verhalten.
Überprüfen Sie, ob die externen SELV-Stromkreise hinreichend isoliert sind.

⚠ Parameter-Änderungen während des Betriebs, insbesondere Änderungen der Schaltfunktion und der Schaltpunkte, können zu Fehlfunktionen in der Anlage führen. Setzen Sie sie daher während des Änderungsvorgangs still und prüfen Sie anschließend die Funktion.

9. Wartung, Instandsetzung, Entsorgung

Bei sachgemäßem Betrieb sind keine Maßnahmen für Wartung und Instandhaltung notwendig.
Abhängig von der zu erwartenden Schalthäufigkeit und der zu schaltenden Last, ist eine Prüfung der Relais-Kontakte angeraten.

Das Gerät darf nur vom Hersteller repariert werden.

Bei technischen Rückfragen kann es hilfreich sein, die aktuelle Software-Version anzugeben. Sie finden diese Information im Display-Modus:
- Wählen Sie den Parameter **VER** (er liegt oberhalb des Parameters DIM; s. Parameterübersicht, Seite 17).
- Nach kurzem Druck auf die ⇨-Taste erscheint die Nummer der aktuellen Software-Version (eine fünfstellige Zahl zusammen mit dem Kürzel VCO).

Entsorgen Sie das Gerät nach Gebrauch umweltgerecht gemäß den gültigen nationalen Bestimmungen.

10. Technische Daten

Spannungsversorgung (alternativ DC oder AC)

DC-Versorgung bei allen Geräten:
24 Volt DC ± 10%, an den Klemmen 1 (-) und 2 (+); verpolsicher, extern auf 6 A zu begrenzen.
Es muß eine den Kriterien für SELV genügende externe DC-Spannung zugeführt werden.
Das Gerät ist bei dieser Versorgungsart der Schutzklasse 3 zuzuordnen.
Leistungsaufnahme max. 3 W.

Bei Geräten mit AC / DC-Schaltnetzteil (DR2003, DR2004, DR2103, DR2104):
AC- oder DC-Spannung gemäß Typenschild ± 10% an den Klemmen 7 und 8, AC-Frequenzbereich 50 ... 60 Hz.
Das Gerät ist in dieser Versorgungsart vorbehaltlich des Klemmenbereichs der Schutzklasse 2 zuzuordnen.
Die intern generierte Schutzkleinspannung zum Gerätebetrieb und zur Geberspeisung entspricht den Kriterien für SELV im Rahmen der Überspannungskategorie 2 und des Verschmutzungsgrad 2.
Leistungsaufnahme max. 5 VA.

Eingänge

Geberanschluß FD-1:
Klemmen 4 und 11 für pnp-schaltende 24 V DC-Geber.
Klemmen 10 und 12 für npn-schaltende 24 V DC-Geber und für NAMUR-Geber nach EN 50227, die für 24 V DC geeignet sind.
Es darf nur eine Geberart angeschlossen werden (nur pnp-schaltende oder nur npn-schaltende Geber).
Stromaufnahme: ca. 10 mA.
Schaltpunkt für pnp-Geber: ≥ 12V EIN; < 5V AUS
Schaltpunkt für npn-Geber: ≥ 15V AUS; ≤ 8V EIN
Die maximal erkennbare Eingangsfrequenz beträgt 5 kHz für die Drehzahlüberwachung (entsprechend einer minimalen Dauer für Impuls und Pause von 0,1 ms)
und 1 kHz für die Richtungsüberwachung (aufgrund des Phasenversatzes der Eingangssignale von min. 0,25 ms; siehe auch Seite 4).

Geberanschluß FD-1 N:
NAMUR-Geber 8,2 V nach EN 50227 an Klemme 5/11 (-) und Klemme 6/12 (+)
Schaltpunkt typ.: ≤ 1,55mA EIN; ≥ 1,75mA AUS
Leitungsüberwachung spricht an bei < 0,1 mA (Leitungsunterbrechung) / > 6mA (Kurzschluß)
Die maximal erkennbare Eingangsfrequenz beträgt 5 kHz für die Drehzahlüberwachung (entsprechend einer minimalen Dauer für Impuls und Pause von 0,1 ms)
und 1 kHz für die Richtungsüberwachung (aufgrund des Phasenversatzes der Eingangssignale von min. 0,25 ms; siehe auch Seite 4).

Geberspeisung:
FD-1: Spannung:typ. 24V DC; Strombelastbarkeit: max. 15 mA, kurzschlußfest und überlastfest.
Die entnehmbare Spannung ist bei externer DC-Versorgung des Geräts über die Klemme 1 und 2 deckungsgleich zur angelegten DC-Spannung, abzüglich einer geringfügigen Spannung für die Kurzschlußfestigkeit.
Bei externer Versorgung des Geräts über das transformatorische oder das Schaltnetzteil (Klemmen 7 und 8) spiegelt diese die gleichgerichtete, nicht stabilisierte Ausgangs-Gleichspannung des internen Transformators wieder und beträgt nominell 24 V.
FD-1 N: typ. 8,2 V DC

Reset-Eingänge 1 und 2
Reset für Ausgang 1 = Klemme 17;
Reset für Ausgang 2 = Klemme 18.
Stromaufnahme: typ. 2,5 mA bei 24 V DC.
Schaltpunkt für Plusschaltung ist spezifiziert ab >14 Volt.

Ausgänge

Ausgangsrelais:
Schaltvermögen:max. 250V, 8 A.
Der Strom ist extern durch geeignete Maßnahmen auf diese Werte zu begrenzen.
Relais des Ausgang 1: Klemmen 13(MK), 14(AK), 15 (RK).
Relais des Ausgang 2:Klemmen 19(MK), 20(AK), 21 (RK).
Ausgelegt für Überspannungskategorie 2 und Verschmutzungsgrad 2.
Die Relaiskontakte selber weisen keine interne Verbindung zu irgendeiner der Versorgungsspannungen des Geräts, zum Geber und zu den Kontakten des zweiten Relais auf und sind von diesen sicher getrennt bis zu einer Bemessungsspannung von 250V AC.
ACHTUNG: Wird das Relais zum Schalten sehr kleiner Ströme benutzt (z. B. SPS Eingänge), können erhebliche Übergangswiderstände auftreten; nutzen Sie für diese Zwecke die Transistorausgänge. Die Lebensdauer der Relaiskontakte wird durch Überströme oder Schalten ungeschützter induktiver Lasten erheblich reduziert.

Transistorausgänge:
Plusgeschaltet, externe Speisung an Klemme 3.
Maximal zugeführte Spannung:nom. 24V DC ± 20% incl. Restwelligkeit, maximaler Schaltstrom: 15 mA
Spannung wird kurzschlußfest funktionsabhängig geschaltet nach Klemme 16 für Ausgang 1 und nach Klemme 24 für Ausgang 2.
Keine Rückspeisung in die Transistorausgänge!
Bei FD-1 N wird die Spannung von Klemme 3 zusätzlich kurzschlußfest funktionsabhängig geschaltet nach Klemme 4 und Klemme 10 (Fehlermeldung).

Reaktionszeit des Ausgangs out 2:
Die Zeit zwischen dem Moment des Über- oder Unterschreitens eines Sollwertes und dem Schalten des Ausgangsrelais ist abhängig von der Meßzeit und der Schaltzeit des Relais.
Das Erkennen der Überschreitung eines Sollwertes geschieht unverzögert mit jeder Messung. Das Erkennen der Unterschreitung eines Sollwertes ist abhängig von der Meßzeit. Diese wiederum hängt ab von der Eingangsfrequenz (d. h. von der Drehzahl, bei der geschaltet wird (SP) und der Anzahl der Schaltnocken):
Meßzeit bei
- SP = 1000 RPM und 6 Nocken (= 6000 Imp/min): 10 ms
- SP = 1000 RPM und 1 Nocken (= 1000 Imp/min): 60 ms
- SP = 100 RPM und 1 Nocken (= 100 Imp/min): 600 ms
- SP = 10 RPM und 1 Nocken (= 10 Imp/min): 6 s
- SP = 1 RPM und 1 Nocken (= 1 Imp/min): 60 s

Typische Relaisschaltzeiten sind 10 ... 20 ms für das anziehende Relais und 30 .. 40 ms für das abfallende Relais. Die Schaltzeit der Transistorausgänge hängt allein von der Meßzeit ab.

Gerätedaten

Gehäuse: Klemmschienenengehäuse, Kunststoff
Abmessungen: H / B / T: 78 / 45 / 120mm
Gewicht: 490g
Schutzart Gehäuse: IP 50
Schutzart Klemmen IP 20

Anschluß: 21 Doppelkammerkastenklemmen
Adernquerschnitt: max: 2 x 2,5mm^2

Umgebungsbedingungen

Zulässige Umgebungstemperatur:-20.. +60°C in freier Luft
Feuchte: max. 75% bis +35°C, nicht kondensierend
Luftdruck: 75 KPa bis 106 KPa
Maximale Betriebshöhe: 2000m über Normalnull

Kennwerte

Genauigkeit der Frequenzmessung: ≤ 1%
Bereitschaftsverzögerungszeit typ.: 300ms

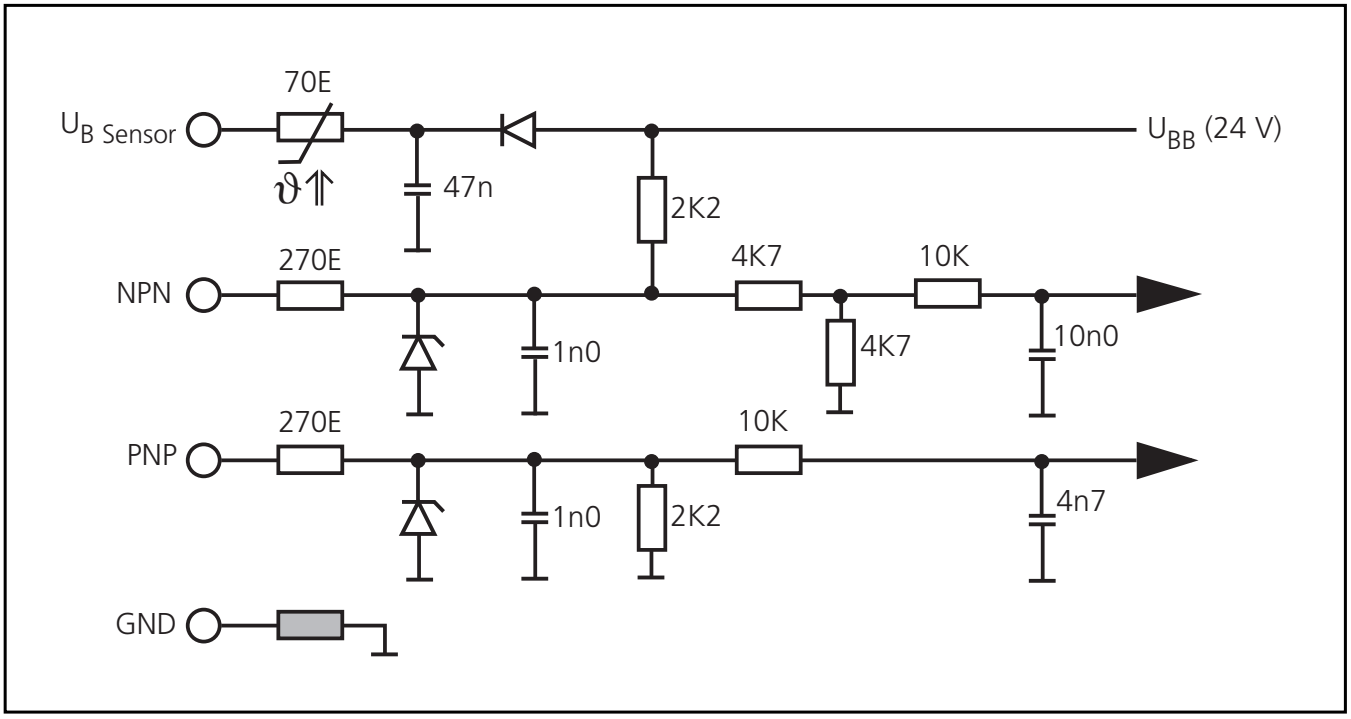
CE-Kennzeichnung

Das Gerät trägt das für den freien europäischen Warenverkehr vorgeschriebene CE-Kennzeichen. Hiermit wird dokumentiert, daß das Gerät den Anforderungen gemäß den allgemeinen anerkannten grundlegenden Schutzzielen genügt. Insbesondere dokumentiert es die Konformität mit folgenden Richtlinien:

- EMV-Richtlinie EMV 89/336/EWG,
  realisiert in der Norm EN50081-1 und EN50082-2
  (Die normgerechte Entstörung des Relaiskreises obliegt dem Betreiber).
- Niederspannungs-Richtline NS 73/23/EWG, realisiert in der Norm EN61010:1993 + A2:1995

Weitergehende Anforderungen, z. B. hinsichtlich der EG Richtlinie Maschinen, sind durch den Betreiber in seiner Zielanwendung ggf. zu berücksichtigen und nicht Teil der Konformitätserklärung.

Typische Eingangsbeschaltung FD-1



Änderungen vorbehalten!

DEUTSCH

Hinweise zur cULus-Zertifizierung

HINWEISE / NOTES / REMARQUES

Bezeichnung designation désignation	Typ type forme	Artikel-Nr. order no. N° de commande
Stillstandswächter standstill monitor contrôleur d´arrêt	A300	DA0116[1)], DA0122[2)]
Drehzahlwächter speed monitor contrôleur de vitesse de rotation	D100	DD0116[1)], DD0122[2)]
Monitor monitor boîtier	FR-x FR-xN	DD2003[1)], DD2004[3)], DD2005[1)], DD2006[3)] DD2103[1)], DD2104[3)], DD2105[1)], DD2106[3)]
Monitor monitor boîtier	FD-x FD-xN	DR2003[1)], DR2004[3)], DR2005[1)], DR2006[3]) DR2103[1)], DR2104[3)], DR2105[1)], DR2106[3)]
Monitor monitor boîtier	FS-x FS-xN	DS2003[1)], DS2004[3)], DS2005[1)], DS2006[1)] DS2103[1)], DS2104[3)], DS2105[1)], DS2106[1)]

Hinweise zur cULus-Zertifizierung

Gemäß der Zertifizierung entsprechen die o.g. Geräte folgenden technischen Daten:

Nennspannung AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Toleranz: -20...+10%

Nennspannung DC
alle o.g. Geräte
27 V (typ. 24 V),
Toleranz: -20...+10%

Kontaktbelastbarkeit
Gemäß cULus-Klassifizierung
6 A (250 V AC), B300, R300

Prüfbedingungen
Gehäuseabmessungen für die Erwärmungsprüfung
200 x 200 x 150 mm.

Anschlußklemmen
bis 2,5 mm²; AWG 14

Notes on the cULus certification

According to the certification the above-mentioned units correspond to the following technical data:

Nominal voltage AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Tolerance: -20...+10%

Nominal voltage DC
All above-mentioned units
27 V (typ. 24 V),
Tolerance: -20...+10%

Contact rating
According to cULus classification
6 A (250 V AC), B300, R300

Test conditions
Housing dimensions for the temperature-rise test
200 x 200 x 150 mm.

Connection terminals
Up to 2.5 mm²; AWG 14

Remarques sur la certification cULus

Selon la certification les appareils mentionnés ci-dessus correspondent aux données techniques suivantes:

Tension nominale AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Tolérance: -20...+10%

Tension nominale DC
Tous les appareils mentionnés ci-dessus
27 V (typ. 24 V),
Tolérance : -20...+10%

Pouvoir de coupure
Selon la classification cULus
6 A (250 V AC), B300, R300

Conditions d'essai
Dimensions du boîtier pour l'essai d'échauffement
200 x 200 x 150 mm.

Bornes de raccordement
Jusqu'à 2,5 mm²; AWG 14

Sachnr. 7390333/00 01/2002 ifm electronic gmbh • Teichstraße 4 • 45127 Essen

The operating instructions
... apply to all control monitors of type FD-1 / FD-1 N with switched-mode power supply or transformer power supply. The only difference between the individual units is the height of the permissible AC or AC/DC power supply which is indicated on the type label of the unit.
... are part of the unit. They contain information about the correct handling of the product. Read them before use to get familiar with operating conditions, mounting and operation. Adhere to the safety instructions. The operating instructions are made for authorised persons according to the EMC and low voltage guidelines.

Contents

1. Safety instructions . . . . . .page 33
2. Functions and features . . . . . .page 34
3. Unit description . . . . . .page 36
Operating and indicating elements . . . . . .page 36
Run mode . . . . . .page 37
Display mode . . . . . .page 38
Programming mode . . . . . .page 38
Additional functions . . . . . .page 39
Adjustable parameters . . . . . .page 40
Parameter table / Navigating . . . . . .page 47
4. Programming . . . . . .page 48
5. Mounting . . . . . .page 50
6. Electrical connection . . . . . .page 50
7. Test function . . . . . .page 54
8. Commissioning / operation . . . . . .page 55
9. Maintenance, repair, disposal . . . . . .page 55
10. Technical data . . . . . .page 56
Annex:
Input circuit diagram . . . . . .page 59
Notes on the cULus certification . . . . . .page 60

1. Safety instructions

Follow the operating instructions. Non-observance of the instructions, operation which is not in accordance with use as prescribed below, wrong installation or handling can affect the safety of people and the plant.
The installation and connection must comply with the applicable national and international standards. Responsibility lies with the person installing the unit.

The unit must be installed, connected and put into operation by a qualified electrician as

- during the installation dangerous contact voltage occurs and
- the safe function of the unit and the plant is only guaranteed when installation is correctly carried out.

Disconnect the unit externally before handling it. Also disconnect any independently supplied relay load circuits.

Be careful when handling the connected unit. Due to the protection rating IP 20 this is only allowed by qualified personnel.

The design of the units corresponds to the protection class II except for the terminal blocks. Protection against accidental contact (finger-touch to IP20) for qualified personnel is only guaranteed if the terminal screw has been completely screwed in. For the correct operation the unit must be mounted in a housing (protection rating IP40 or higher) which can only be opened using a tool or in a closed control cabinet.

If the unit has an external 24 V DC supply, this voltage must be generated and supplied externally according to the requirements for safe extra-low voltage (SELV) since without further measures this voltage is supplied near the operating elements and at the terminals for the supply of connected pulse pick-ups.

The wiring of all signals concerning the SELV circuit of the unit must also meet the SELV criteria (safe extra-low voltage, safe electrical separation from other circuits).

If the externally supplied or internally generated SELV voltage is externally grounded, the responsibility lies with the user in accordance with the applicable national installation regulations. All statements in the operating instructions refer to the unit which is not grounded with respect to the SELV voltage.

It is not allowed to supply external voltage to the terminals for the pulse pick-up supply. The consumption of current which exceeds the value given in the technical data is not allowed.

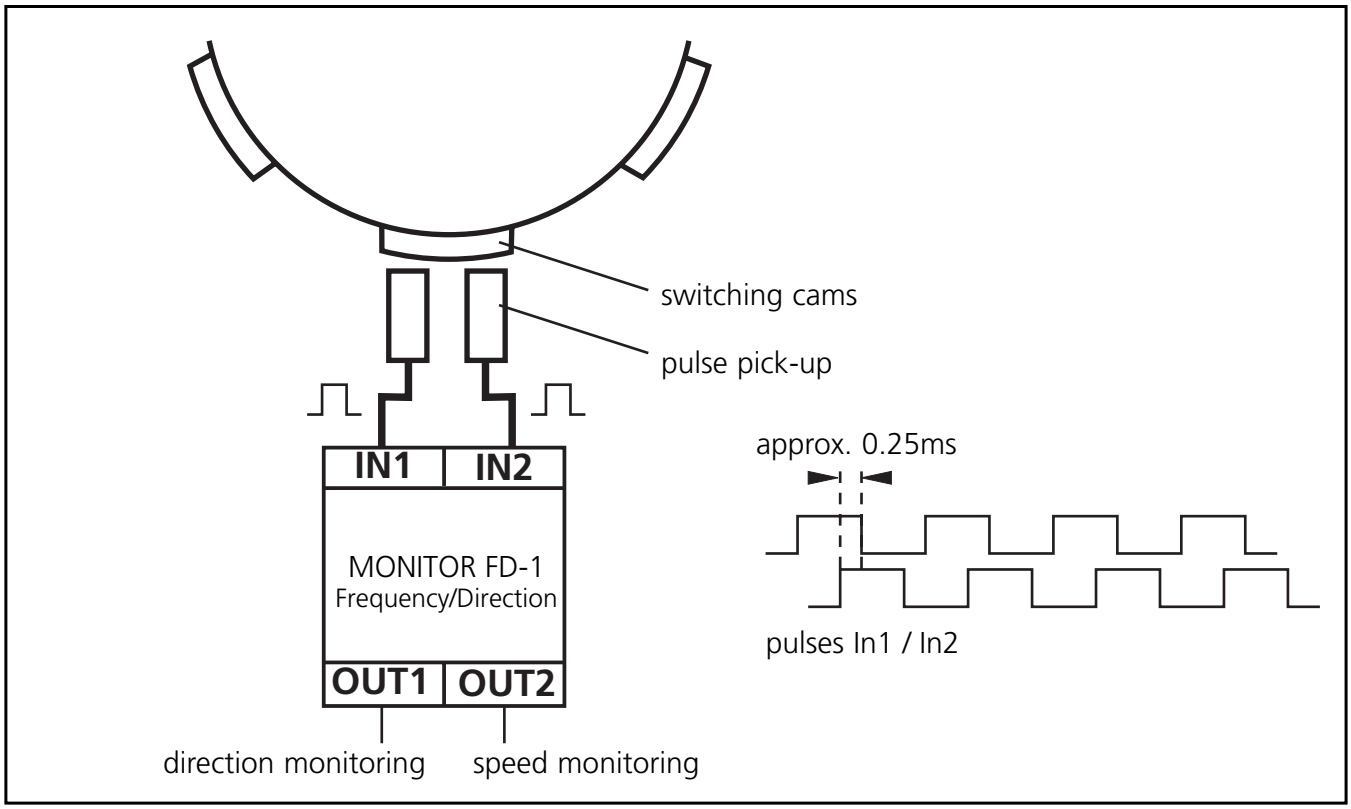
An external main switch must be installed for the unit which can switch off the unit all related circuits. This main switch must be clearly assigned to the unit.

According to the technical specifications below the unit can be operated in a wide operating temperature range. Because of the additional internal heating the operating elements and the housing walls can have high perceptible temperatures when touched in hot environments.

In case of malfunction of the unit or uncertainties please contact the manufacturer. Tampering with the unit can seriously affect the safety of people and the plant. This is not permitted and leads to an exclusion of liability and warranty.

2. Functions and features

The FD-1/FD-1 N monitor is a pulse evaluation system for direction and speed monitoring.
For **direction monitoring** the monitor receives pulses from external pulse pick-ups via 2 separate input channels, evaluates the pulse shifts (pulse sequence In1 before In2 or the other way round) and switches output 1 according to the set parameters. The input pulses must be phase-shifted and must overlap for a time of approx. 0.25 ms.



The parameters of the monitor can be set in a way that the preset direction is either left-hand movement or right-hand movement. When the preset direction is detected, the output relay energises / the transistor output switches (status signal), when the opposite direction is detected, the relay de-energises / the transistor output is blocked (fault signal).

For **speed monitoring** the monitor compares the input frequency at input 1 with the set switch point SP2 (preset value speed in rpm or Hz) and switches output 2 according to the set parameters.

The display shows the current input frequency at channel 1 or the current rotational direction (0DIR = no direction detected; 1DIR = pulse sequence In 1 before In2; 2DIR = pulse sequence In2 before In1).

The function of the unit is versatile because of the setting of different parameters and can thus be adapted to the application.

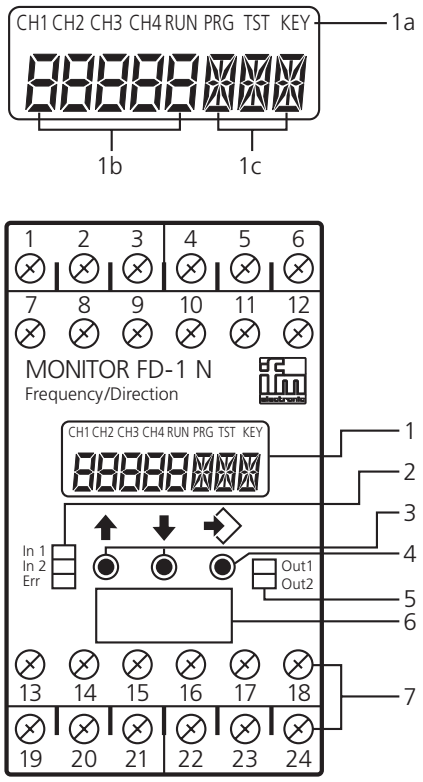
Pulse pick-ups for the monitor FD-1
3-wire DC (PNP or NPN), 2-wire AC/DC, 2-wire quadronorm,
NAMUR pulse pick-ups up to 25 V DC

Pulse pick-ups for the monitor FD-1 N
Only NAMUR pulse pick-ups according to EN 50227 (8.2 V DC)
The monitor FD-1 N provides the additional function wire monitoring (wire faults are signalled by LED and transistor output).

⚠ **FD-1 monitors and FD-1 N monitors are not approved for safety tasks in the field of safety of persons.**

3. Unit description

Operating and indicating elements



1	Display (7/14 segment)	**1a**	Indicators: **CH1 ... CH4** = indicators for input channels (here: CH1 and CH2) **RUN** = indicator for the normal operating mode **PRG** =indicator for the programming mode **TST** = indicator for the test function **KEY** = indicator for the unit status (locking)
		1b	Numerical display for actual values and the parameter values (5 digits)
		1c	Alphanumeric display for parameter abbreviation and units (3 digits)
2	LEDs In 1 and In 2 (yellow): signal input pulses Only for FD-1 N: LED Err (red): comes on if there is a fault of the pulse pick-up cable (at the same time the channel indicator of the faulty input flashes)		
3	Setting buttons: selection of parameters, setting of parameter values, selection of the actual value display		
4	Programming button: selection of the operating mode, storage of the parameter value, front reset		
5	LEDs: signal the output state		
6	Panel for labelling		

Operating modes

The unit has the following operating modes:
Run mode (normal operating mode), Display mode (display of parameters and preset parameter values), Programming mode (setting of parameter values). In addition a test function can be activated (all settings and functions can be tested in a simulated operation outside the real plant).

Run mode:

When the supply voltage has been applied (or when no push-button is pressed for approx. 15s), the unit is in the Run mode.
The RUN indicator is indicated in the display and the unit starts monitoring on the basis of the preset parameters and switches relay and transistor outputs accordingly.

The alphanumeric display shows the last selected measured value of the input channel 1 or the current direction together with the programmed unit (/).
You can alternate between these displays by pressing the buttons ▲ or ▼.
The current channel is signalled by indicators: CH1 when the input frequency is displayed; CH1 and CH2 when the rotational direction is displayed.
The actual values are displayed in the range 0.1...1000.0 Hz or 0...60.000 RPM (speed) as well as the values 0DIR (= no direction detected), 1DIR (= pulse sequence In1 before In2) and 2DIR (= pulse sequence In2 before In1) for the rotational direction are displayed.
Outside the value ranges the display shows .

Display refresh:
An average of the last ten measurements is displayed (once every second) so that the displayed actual values can be read. This has no effect on the response time of the monitor, in any case each pulse is evaluated.

LEDs IN1 and IN2: input signal status
The LED Err (only for FD-1 N) comes on if there is a fault of the pulse pick-up cable (wire break, short circuit).
LEDs Out1 and Out2 signal the switching state of the outputs:

- LED off = the respective output is not switched (relay de-energised, transistor blocked).
- LED on = the respective output is switched (relay energised, transistor switched).
- LED quickly flashing = the latched output function is active for the respective output (see below: adjustable parameters, SO1/SO2).
- LED slowly flashing = the delay time is active for the respective output. It switches when the delay time has elapsed and overspeed or underspeed remains (see below: adjustable parameters, DT1/DT2).

Display mode:

By pressing the ↵ push-button briefly the unit changes from the Run mode to the Display mode. Internally the unit remains in the operating mode (thus the indicator "RUN" remains in the display). Irrespective of this, all parameters as well as the set parameter values can be indicated without changing them.

First of all select the parameter range. The unit has 2 parameter ranges, the number of the selected range is displayed by stepping through the parameters

,

. When the unit has passed to the Display mode, the indicator is in the parameter range 1, by pressing the ↵ push-button briefly you get to the parameter range 2.
Within the parameter range the next/preceding parameter can be selected by pressing the ↑ or ↓ push-buttons. It is displayed by the parameter abbreviation in the 3-digit alphanumeric display. The current (preset) parameter value is displayed in the 5-digit numerical display.

Example:

= for switching function for output 1.

Terminate the Display mode and return to the Run mode by pressing the ↵ push-button for approx. 3s. When no push-button is pressed for approx. 15 s (timeout), the unit automatically returns to the Run mode.

Programming mode:

Select the programming mode by
- changing to the Display mode first,
- then selecting the parameter you would like to change
- and then by pressing the ↵ push-button briefly.

Internally the unit also remains in the operating mode. This means that it continues its monitoring function with the existing parameters until the change has been stored. In the display the RUN indicator is indicated next to the PRG indicator. In addition the parameter abbreviation is flashing in the 3-digit alphanumeric display.

You can now change the parameter value within the permissible range of values by the push-buttons ↑ or ↓. The set parameters are stored by pressing the ↵ push-button until the PRG indicator no longer flashes. As soon as the PRG indicator is no longer displayed, you can release the push-button. The new value is permanently stored and effective immediately.

Then the unit returns to the Display mode and displays the current parameter value which has just been changed by the parameter abbreviation in the 3-digit alphanumeric display.
You can now
- select another parameter and change it or
- exit the Display mode.

When all the parameters have been set and confirmed, return to the Run mode by pressing the ⇨ push-button for approx. 3 s.
When no push-button has been pressed for approx. 15 s, the unit automatically returns to the Run mode.

Cancel the parameter setting:
If you press the ⇨ push-button only briefly when the parameter value has been changed, or if no push-button is pressed for approx. 15 s, the unit will default back to its previous settings. The unit returns to the Display mode and indicates the old parameter value which remains effective.

Locking / Unlocking
The unit can be locked so that unintentional incorrect entries can be avoided:
Press the push-buttons ↑ and ↓ simultaneously and hold them. The "KEY" indicator is flashing.
Release the push-buttons when the indicator is constantly lit in the display.
For unlocking press the push-buttons ↑ and ↓ simultaneously and hold them. The "KEY" indicator is flashing.
Release the push-buttons when the indicator is no longer displayed.

Test function:
Via this simulation function correct operation of how you have set the units (switching functions) can be checked before connection to the plant.

Special function wire monitoring (only for FD-1 N)
The monitor FD-1 N continuously monitors the pulse pick-up cable. In case of a wire break or short circuit transistor outputs (terminal 4 for In1 / terminal 10 for In2) signal the fault, the respective channel indicator flashes.
With the parameter FWx (see page 16) you can influence the output behaviour in case of a fault.

Adjustable parameters

The functions of the unit can be adapted to the respective application by the setting of various parameters. The following parameters can be set: general parameters (display format, number of cams), parameters for the switching function and for the switch points, time functions, special functions (latched output function).

General parameters

DIM
Dimension (display format):

The measured frequency can be displayed and set either in Hz (Hertz) or RPM (revolutions per minute). This setting applies to all channels.
For each measured value or switch point you can see whether RPM or Hz is active: RPM is displayed as 5-digit number without decimal point, Hz as 4-digit number with one decimal place after the point.

- Range of values: 0 and 1 (0 = RPM, 1 = Hz).
- Presetting in the factory: 0 (= display in RPM).

NCx
Number of Cams for input channel x:

For speed monitoring the number of cams to be detected per revolution can be set. The monitor calculates the correct number of revolutions on the basis of this value (measured frequency/NC = displayed frequency). The unit is RPM.
For real frequency measurements NC = 1 should be selected.

- Range of values: 1... 999.
- Presetting in the factory: 1.

EVM
Evaluation Mode:

The monitor has 2 different evaluation methods:

- EVM = 0: "fast" detection of direction: The output switches with the first input pulse. When the order of pulses changes, the output switches back immediately. When one sensor fails, the output changes its switching state with each damping and undamping of the remaining sensor.
- EVM = 1: "safe" detection of direction: The output switches only if the second sensor has also transmitted a pulse to the respective input. When the order of pulses changes, the output switches back immediately. When a sensor fails, the energised relay de-energises after the first pulse of the remaining sensor and remains de-energised (transistor output blocked).
- Range of values: 0 und 1.
- Presetting in the factory: 1.

SC1 - Start-up Conditions for Out 1

When the monitor has been switched on, output 1 switches in accordance with the set switching function and the order of the input pulses:

- output 1 ON (status signal) for FO1 = 1 and pulse sequence In1 before In2 as well as FO1 = 2 and pulse sequence In2 before In1.
- output 1 OFF (fault signal) for FO1 = 1 and pulse sequence In2 before In1 as well as FO1 = 2 and pulse sequence In1 before In2.

In connection with ST1 (start-up delay time) the following start-up conditions can be fixed by setting the parameter SC1:

SC1 = 1	during ST	when ST has elapsed		
		In1 before In2	In2 before In1	no pulses
OUT1 for FO1 = 1	OFF	ON	remains OFF	OFF
OUT1 for FO1 = 2	OFF	remains OFF	ON	OFF

SC1 = 2	during ST	when ST has elapsed		
		In1 before In2	In2 before In1	no pulses
OUT1 for FO1 = 1	ON	remains ON	switches OFF	switches OFF
OUT1 for FO1 = 2	ON	switches OFF	remains ON	switches OFF

- Range of values: 1 und 2.
- Presetting in the factory: 1.

Switching functions and switch points

FO1 - Function Output for Out 1 (switching function for output 1; direction monitoring):

F01 = 1

Relay energises / output transistor conductive (status signal) when pulse sequence In1 is before In2. Once an order of pulses has been detected correctly the output remains in this state until the direction is changed.

When pulse sequence In2 is before In1, the relay de-energises / the output transistor is blocked (fault signal).

F01 = 2

Relay energises / output transistor conductive (status signal) when pulse sequence In2 is before In1. Once an order of pulses has been detected correctly the output remains in this state until the direction is changed.

When the pulse sequence In1 is before In2, the relay de-energises / the output transistor is blocked (fault signal).

The relay can either be reset by the active reset time or by front reset.

FO2 - Function Output for Out 2
(switching function for output 2; rotational speed, frequency, speed):
(For function diagrams for the switching functions F02 see from page 29)
FO2 = 1:
Monitoring for not reaching an input frequency (status signal)
The output relay* **energises** when the input frequency is **lower** than the preset value (switch point). The output relay* is **de-energised** during the start-up delay and as long as the input frequency is **greater** than the preset value.
Switching with hysteresis:
If the input frequency becomes greater than the preset value, the relay de-energises at the switch point + the hysteresis value.

Example:
SP = 1500 RPM; Hy = 5% of SP = 75 RPM
Relay energises when <1500 RPM, de-energises when >1575 RPM (1500+75)

Switching with active latched output function:
When the input frequency is greater than switch point + hysteresis value ("reset point"), the relay is not reset automatically but must be reset manually (see SOx);
(This also applies to the following switching functions).
A combination of latched output and fleeting function does not make sense.

FO2 = 2
(= factory preset) Monitoring for not reaching an input frequency (fault signal)
The output relay* **de-energises** when the input frequency is **lower** than the preset value (switch point). The output relay* is **energised** during the start-up delay and as long as the input frequency is **greater** than the preset value.
Switching with hysteresis:
If the input frequency becomes greater than the preset value, the relay energises at the switch point + the hysteresis value.

Example:
SP = 1500 RPM; Hy = 5% of SP = 75 RPM
Relay de-energises when <1500 RPM, energises when >1575 RPM (1500+75)

FO2 = 3:
Monitoring for exceeding an input frequency (status signal)
The output relay* **energises** when the input frequency is **greater** than the preset value (switch point). The output relay* is **de-energised** during the start-up delay and when the input frequency is **lower** than the preset value.
Switching with hysteresis:
If the input frequency becomes lower than the preset value, the relay de-energises at the switch point - the hysteresis value.

Example:
SP = 1500 RPM; Hy = 5% of SP = 75 RPM
Relay energises when <1500 RPM, de-energises when <1425 RPM (1500-75)

* ("Output relay energised" means "transistor output conductive"; "output relay de-energised" means "transistor output blocked").

FO2 = 4:
Monitoring for exceeding an input frequency (fault signal)
The output relay* **de-energises** when the input frequency is **greater** than the preset value (switch point). The output relay* is **energised** during the start-up delay and as long as the input frequency is **lower** than the preset value.
Switching with hysteresis:
If the input frequency becomes lower than the preset value, the relay energises at the switch point - the hysteresis value.

Example:
SP = 1500 RPM; Hy = 5% of SP = 75 RPM
Relay energises when <1500 RPM, de-energises when <1425 RPM (1500-75)

FO2 = 5 / FO2 = 6
Monitoring a frequency range for exceeding and not reaching an input frequency (safe range, window function). The frequency range is determined by a "min" preset value and by a "max" preset value.
Within this frequency range the output relay is energised for F02 = 5 and de-energised for F02 = 6. Outside this frequency range the output relay is de-energised for F02 = 5 and energised for F02 = 6.
("Output relay energised" means "transistor output conductive"; "output relay de-energised" means "transistor output blocked").

The frequency range is set by means of a "fictive" switch point (SP) and the hysteresis (Hy), with the hysteresis being effective in both directions, which is not the case for functions 1...4.

$$SP = \frac{max + min}{2}$$

$$HY = \frac{SP - min}{SP} \times 100\ [\%]$$

Setting example:
preset value "min" = 750 RPM; preset value "max" = 2500 RPM
SP = (750+2500) / 2 = 1625 RPM
HY = (1625-750) / 1625 x 100 = 53.8 (%)
Preset value "min"= SP - Hy = 1625 - 874 (SPxHY) = 751 RPM
Preset value "max" = SP+ Hy = 1625 + 874 (SPxHY) = 2499 RPM

Switching with hysteresis
The values for "preset value min" and "preset value max" are switch point and "reset point" at the same time, i.e. the hysteresis function is not used in the usual way. Output chattering (relay chattering) can however be avoided by entering a time ≥ 100 ms for the DT function.
Switching with active latched output function:
If the input frequency is within the defined frequency range, this state is latched and can only be reset by the front reset when the input frequency is outside the frequency range.

SP2
Switch Point for output 2:
Set value where the respective output changes its switching state.
Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the switch point are given in the function diagrams on the switching functions, from page 29 onwards.
- Range of values:0.1 ... 1000.0 Hz or 1 ... 60000 RPM.
- Presetting in the factory: 500.

HY2

Hysteresis for output 2:

A hysteresis value can be allocated to the switch point SP2 to determine the distance between the switch point and the reset point or to avoid output chattering near the switch point. The hysteresis is given in % of the switch point and the unit uses it according to the selected switching function.

Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the hysteresis are given in the function diagrams on the switching functions, from page 29 onwards.

- Range of values: 0.1 ... 1000.0% of the value for SP.
- Presetting in the factory: 5.0.

Time functions

STx

Start-up delay for output x:

When the unit has been switched on (Power ON) or when a 24 V signal has been applied to the corresponding RESET input, the respective output is switched for this time irrespective of real measured values as follows:

Direction monitoring:

Output 1 = ON (presetting a direction signal) for SC1 = 2 and ST1 > 0.0 for the set time.

Output 1 = OFF (suppression of a direction signal) for SC1 = 1 and ST1 > 0.0 for the set time.

When ST has elapsed, the output switches according to the last detected pulse sequence and the setting of FO1 (see parameter SC1, page 11).

Speed monitoring

The start-up delay is mainly used to suppress the failure message in the switching function FO2 (error message "underspeed") since every time the plant is started the motors have to run up to speed first.

Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the start-up delay are given in the functions diagrams on the switching functions from page 29 onwards.

- Range of values: 0.0 ... 1000.0s.
- Presetting in the factory: 0.0 (start-up delay is not active).

DTx

Delay time for output x:

This delay time prevents the respective output from changing its switching state immediately when overspeed or underspeed has occurred. The output only switches if overspeed or underspeed still prevails after the delay time. If this is not the case when DT has elapsed, the delay time is reset and the output remains in the non-switched state. The delay time only applies to the switching of the output (relay energised, transistor switched), not for resetting the output.

If DT is active, the corresponding LED Out flashes slowly (≈ 1 Hz).
Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the delay time are given in the function diagrams, from page 29 onwards.
DT1 applies to output 1, DT2 to output 2.
- Range of values: 0.0 ... 1000.0s.
- Presetting in the factory: 0.0 (delay time is not active).

FTx
Fleeting time for output x:
This parameter is a time function and activates the FT function:
- When FT = 0, the function is not active.
- When FT > 0 : the output changes its switching state when the switching signal occurs during the set fleeting time (whether the switching signal is still present or not). When the fleeting time has elapsed, it returns to the initial state.

It does not make sense to activate FT and the latched output function (SO) for the same output.
Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the fleeting time are given in the function diagrams on the switching functions, from page 29 onwards.
FT1 applies to output 1, FT2 to output 2.
- Range of values: 0.0 ... 1000.0s.
- Presetting in the factory: 0.0 (fleeting time not active).

CT1
Cycle Time for Out 1 (Zykluszeit / Rückstellzeit für Ausgang 1):
Normally the status of the output remains according to the last detected direction when no pulse sequences follow. With active reset time the output switches back after the set delay when no direction-dependent pulses have been detected within the reset time.
- Range of values: 0.0 ... 1000.0s.
- Presetting in the factory: 0.0 (not active).

Special functions
SOx
Store Output for Out x (latched output function for output x):
This is an extended operating mode, preferably in conjunction with the switching functions 1 and 4 or 2 and 3. The output changes its switching state when the switch point is reached but (unlike the normal operating modes) this switching state remains (=latched) irrespective of the current input frequency at that time. This state is indicated by the fast flashing of the Out LED of the respective output (≈ 2.5 Hz).
The latched output has to be reset by
- manual reset (= pressing the ⇦ push-button for at least 3 seconds),
- a 24 V DC pulse at the corresponding reset input or
- by interrupting the operating voltage.

NOTE: Reset is only possible when the monitor is in the RUN mode (display of the actual value). If "overspeed/underspeed" remains after the reset, the latched output function becomes active again.
Explanations on the switching characteristics of the outputs with regard to the latched output function are given in the function diagrams on the switching functions, from page 29 onwards.
SO1 applies to output 1, SO2 to output 2.

- Range of values: 0, 1, 2: 0 = latched output function not active
  1 = latched output function only with front reset
  2 = latched output function with front reset and external reset

Please consider: When the function start-up delay (ST) is activated, the set start-up delay starts after the external reset.

- Presetting in the factory: 0 (latched output function is not active).

FWx (only for FD-1 N)
Function Wire Monitoring for Out x:

Influences the switching behaviour of the corresponding output in case of a fault (input frequency = 0):

- Range of values: 0,1;
- Presetting in the factory: 0.

Wire monitoring at output 1 (direction monitoring)
In case of a wire failure and active function (FW1 = 1) the relay which energises when the actual direction corresponds to the preset direction de-energises immediately and remains de-energised.
When the function is not active (FW1 = 0) the wire failure is not detected before the following damping cycle.

Wire monitoring at output 2 (rotational speed, frequency, speed)

A) frequency > switch point	FW2 = 0 (function not active)	FW2 = 1 (function active)
switching functions 1 and 4	relay energised	relay remains de-energised
switching functions 2 and 3	relay de-energised	relay de-energised

B) frequency < switch point	FW2 = 0 (function not active)	FW2 = 1 (function active)
switching functions 1 and 4	relay remains energised	relay de-energised
switching functions 2 and 3	relay de-energised	relay remains de-energised

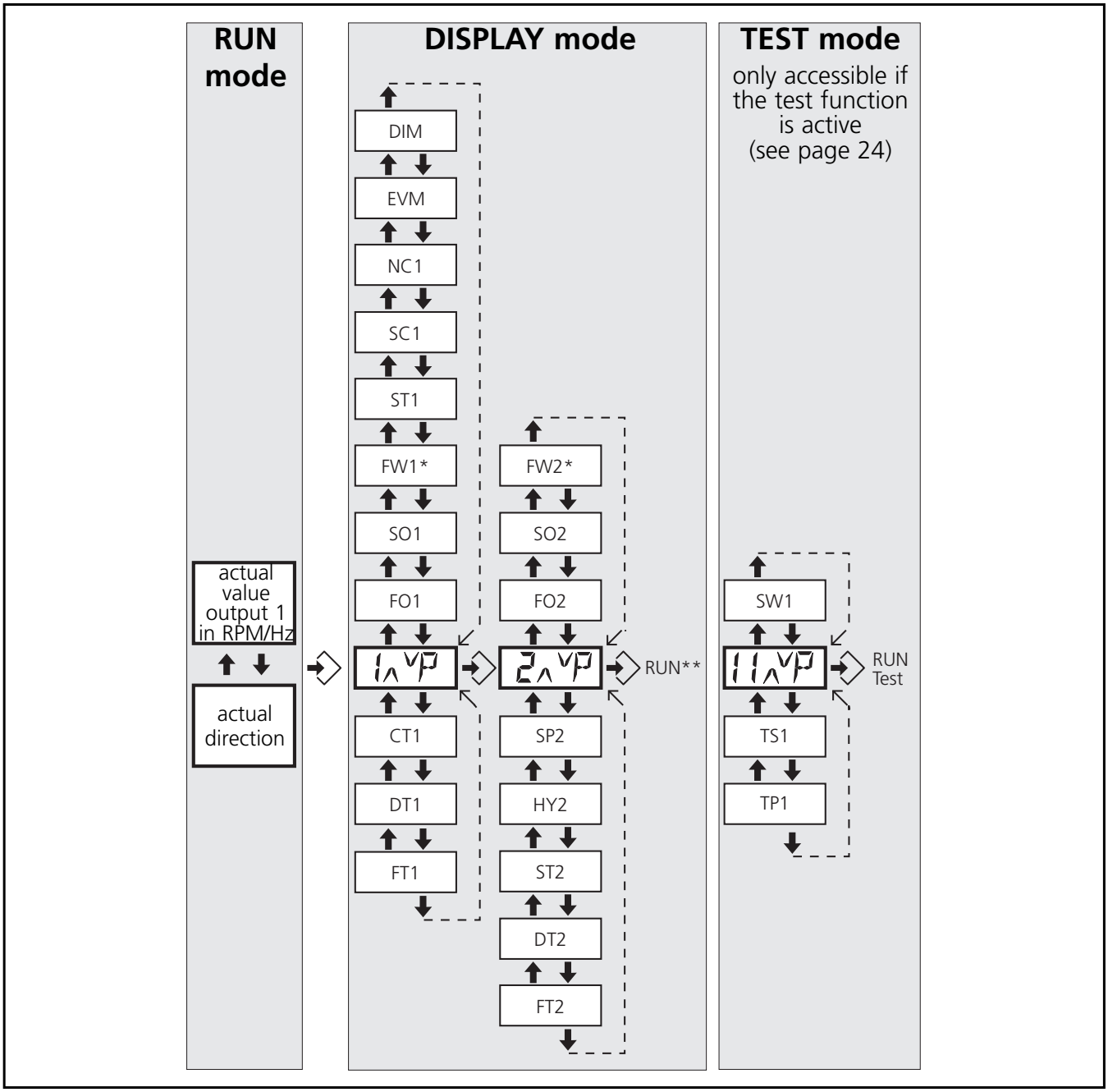
C) frequency within the window	FW2 = 0 (function not active)	FW2 = 1 (function active)
switching function 5	relay de-energised	relay de-energised
switching function 6	relay energised	relay de-energised

Relay energised = transistor output conductive, relay de-energised = transistor output blocked.

Parameter table /Navigating

The adjustable parameters are stored in the unit in the form of a table. Column 1 contains the parameters for output 1, column 2 the parameters for output 2. Column 0 contains the current measured values displayed in the RUN mode. The number behind the parameter abbreviation (e.g. FO1 or FO2) shows you which column is active at the moment.

A special field in each column is used to move from the current to the following column (stepping parameter). In the display the number of the output, arrow symbols and the letter P are indicated: The parameters above this field are system parameters (usually they are only set during commissioning). The parameters below this field are application parameters which are set/changed more often.



*only for FD-1 N

** a) Changeover to the RUN mode b) Changeover to the test parameters if the test function is active

ENGLISH

By pressing the push-buttons ⬆ and ⬇ you can move up and down within a column. When the highest or the lowest parameter has been reached, you return to the stepping parameter of the column.
By pressing the ⇨ push-button you move right or left to another column: When you press the push-button once, you get from one of the measured values of column 0 to the stepping parameter of column 1, by pressing the push-button again briefly you get to the stepping parameter of column 2. By pressing the push-button once again you get back to column 0 (to the measured value displayed before).

NOTE:
- At any place within the columns 1 or 2 (it is not important whether on a setting parameter or the stepping parameter), you get back to column 0 by pressing the ⇨ push-button for approx. 3s.
- When the display shows a setting parameter, you return to the programming mode (to change the parameters) by pressing the ⇨ push-button briefly.
- When no push-button is pressed for approx. 15s, the unit returns to the Run mode (column 0, last measured value).

4. Programming

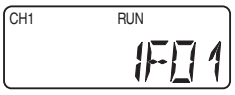
⚠ When making any alterations to the monitor it is advised to stop the machine or plant as any changes accepted by the monitor will have immediate effect on the operation of the monitor.

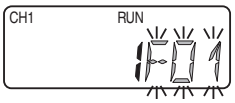
Default back to basic factory settings (Factory Reset)
The basic settings made in the factory can be re-entered by pressing ⬆ and ⬇ simultaneously while power is applied. All the parameters you entered are lost.

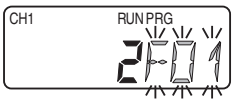
Locking / Unlocking
The unit can be locked so that unintentional incorrect entries can be avoided:
Press the push-buttons ⬆ and ⬇ simultaneously and hold them. The "KEY" indicator is flashing.
Release the push-buttons when the indicator is constantly lit in the display.
For unlocking press the push-buttons ⬆ and ⬇ simultaneously and hold them. The "KEY" indictor is flashing.
Release the push-buttons when the indicator is no longer displayed.

Programming consists of 3 steps:
1. Selection of the parameter,
2. Change and storage of the parameter,
3. Exit the programming mode.

<table>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">Selection of the parameter to be changed</td><td>1a) Press the ➔ push-button briefly to get to the parameter range 1, press it once again to get to range 2 and a third time to get to range 3.</td><td>

The unit is in the Display mode, the parameter range is displayed.</td></tr>
<tr><td>1b) Press the ↑ or ↓ push-button until the desired parameter is displayed.</td><td> 

The actual value and the abbreviation of the parameter are displayed.</td></tr>
<tr><td colspan="2">When the ➔ push-button is pressed for approx. 3s or when no push-button is pressed for approx. 15s, the unit exits the Display mode and returns to the Run mode.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">Setting of parameter</td><td>2a) Press the ➔ push-button once briefly.</td><td> 

The unit is in the Programming mode (PRG indicator, flashing abbreviation).</td></tr>
<tr><td>2b) Press the ↑ or ↓ push-button until the desired parameter value is displayed.</td><td> 

The new parameter value is displayed.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Press the ↑ or ↓ push-button and hold it. The smallest decade becomes active and counts until "0" is reached. Then the next decade starts.
Set the active decade by pressing the push-button once. Then the preceding decade is flashing and can be set.</td></tr>
<tr><td>2c) Press the ➔ push-button until the parameter abbreviation is no longer flashing and the PRG indicator no longer displayed (=acknowledgement / storage).</td><td>

The new parameter value is displayed and effective.</td></tr>
<tr><td colspan="2">When you press the ➔ push-button only briefly or when no push-button is pressed for approx. 15 s, the changed parameters are not stored. The initial parameter value is re-entered and remains effective. The unit returns to the Display mode and indicates the old parameter value which is still the actual value.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Setting of additional parameters or exiting the Programming mode</td><td>Setting of additional parameters:
Press the ↑ or ↓ push-button until the desired parameter is displayed and continue with step 2a).</td><td>

The abbreviation and the actual value of the selected parameter are displayed.</td></tr>
<tr><td>Exiting the Programming mode:
Press the ➔ push-button for approx. 3 s.</td><td>

The unit is in the Run mode, the actual value is displayed.</td></tr>
</table>

ENGLISH

5. Mounting

Mount the unit in a control cabinet with a protection rating of at least IP 54 to guarantee protection against accidental contact with voltages and against atmospheric influence. The control cabinet should be installed in accordance with local and national rules and regulations.

Mount the unit on a DIN rail or by means of a mounting base. Once mounted leave enough space between the unit and the top and bottom of the control cabinet (to enable air circulation and to avoid excessive heating).

When several units are mounted side by side, the internal heating of all units has to be considered. The ambient temperature for the individual unit must not exceed the permissible value of 60°C.

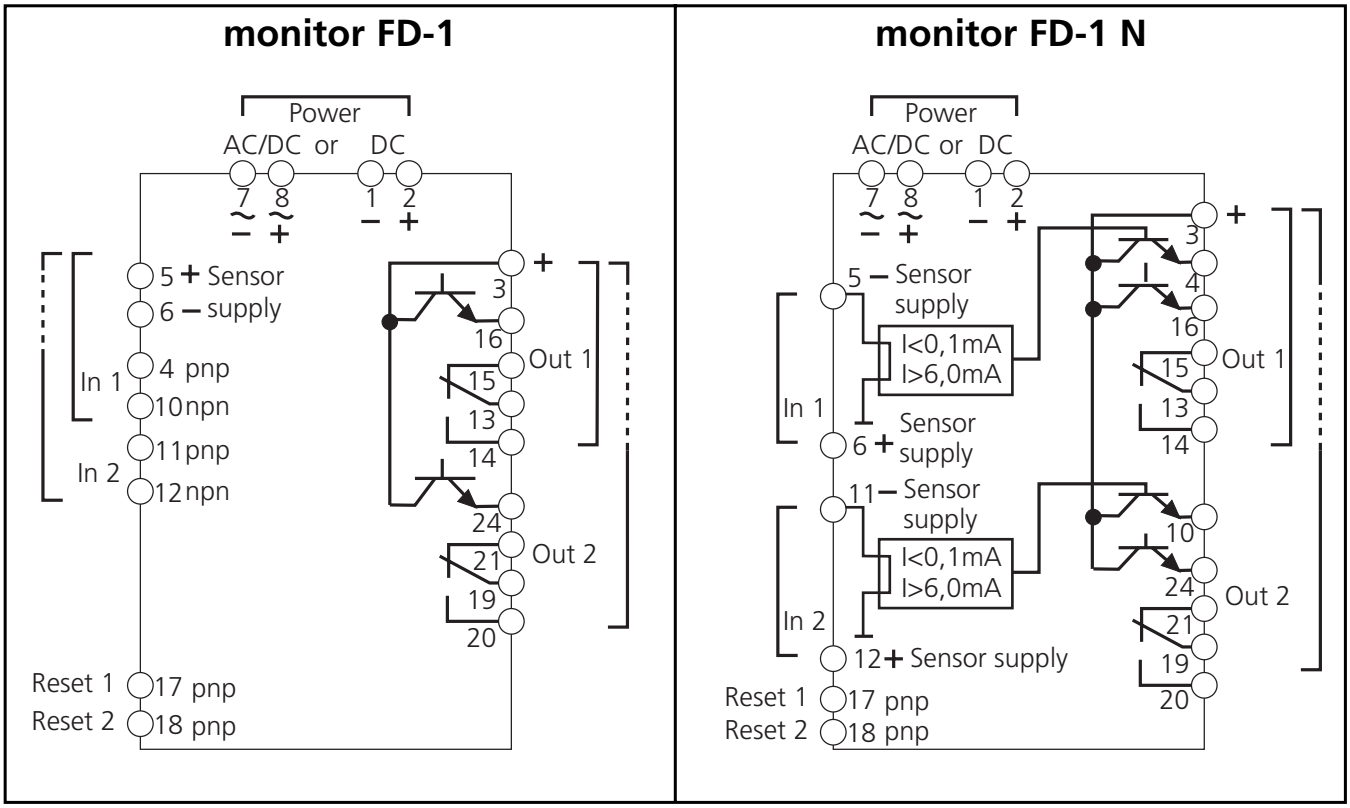
Mounting of the sensors:
Adhere to the mounting instructions of the manufacturer.

6. Electrical connection

The unit must be installed by a qualified electrician.
Adhere to the national and international regulations for the installation of an electrotechnical plant.
Avoid contact with voltages.
Disconnect the plant from power before wiring. Check if the relays are connected to voltages of external power supplies.
Terminals without internal connection (n. c.) must not be connected.
Protect the unit from ESD pulses which may result from discharge of your body.

To guarantee safe functioning, signal cables and load cables should be laid separately. Use screened cable if necessary.

Terminal connection:



Power supply (Power)

Power supply either
- at terminals 7 and 8 (AC/DC)
- or at terminals 1 and 2 (24 VDC).

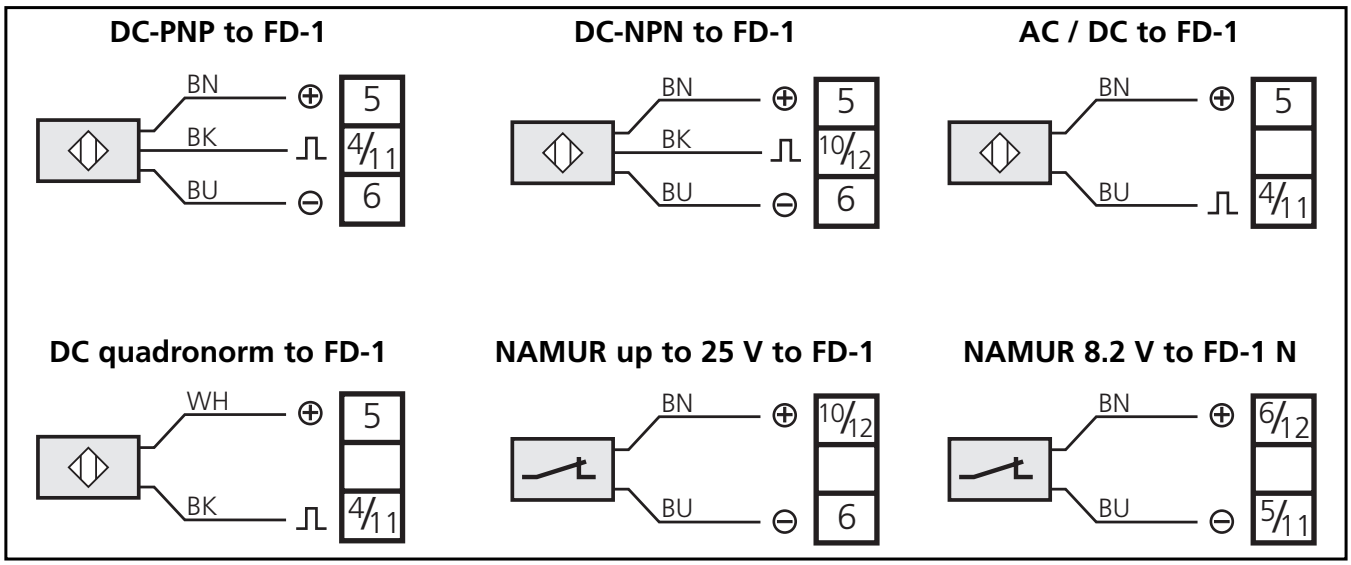
The supply voltage must be protected by external measures.

The terminals of the DC supply are directly linked with the terminals of the sensor supply. This is why the SELV criteria must be adhered to for DC supply (protective low voltage, circuit galvanically separated from other circuits, not earthed).
If the DC circuit is to be earthed (e.g. because of national regulations), the PELV criteria have to be adhered to (protective low voltage, circuit galvanically separated from other circuits).
If the unit is supplied with AC voltage, the low voltage supply for the sensors meets the SELV criteria.

The device shall be supplied from an isolating source and protected by an overcurrent device such that the limited voltage circuit requirements in accordance with UL 508 are met.

Connection of pulse pick-ups (In 1, 2)

Monitor FD-1 provides approx. 24V DC (max. 15 mA) for the supply of pulse pick-ups or for the external reset. Pulse pick-ups which need higher voltage/higher current consumption must have an external supply. In this case the reference point of the external voltage must be connected to terminal 1; the positive pole of the external power supply must not have any direct link with the monitor. A positive switching pulse pick-up must be connected to terminal 4, a negative switching pulse pick-up to terminal 10 (only one pulse pick-up can be connected).
Terminals 5 and 6 can only be used for the sensor supply or for the external reset but not for an external voltage supply.



Monitor FD-1 N provides 8.2V DC for the supply of NAMUR pulse pick-ups.

This supply voltage for pulse pick-ups meets the SELV criteria if the monitor is supplied with AC voltage. (AC operating voltage circuit and supply voltage circuit are galvanically separated).
The supply voltage for pulse pick-ups meets the SELV criteria even in case of a DC supply of the monitor if the SELV criteria are adhered to for the DC supply (see above).
Please also adhere to the SELV criteria for the sensor connection so that there is no dangerous contact voltage at the sensor which can enter the unit!

Reset circuits (Reset 1, 2)

If an external start of the start-up delay or the reset for the latched output function is to be possible, an external voltage of 24 V DC is to be supplied at the terminal 17 or 18.
For the monitor FD-1 the terminal 5 can be connected to terminal 17 or 18 via a NO push-button/switch/plc relay output **(not for the monitor FD-1 N**).

The negative reference point of this voltage must be terminal 1 of the monitor.
A continuous 24 V signal continuously overrides the monitoring function, i.e. the same state is signalled, as is the case during the start-up delay. Monitoring is started when this voltage is interrupted and the set start-up delay has elapsed.

Load circuits transistor (Out 1, 2)

If you use the respective transistor outputs at terminals 16 and 24, these terminals need a common external supply of 24 V DC at terminal 3. This voltage should not be taken from the supply voltage of the pulse pick-up. The reference point of the external power supply must be linked with terminal 1 of the monitor, otherwise switching is not possible.

The device shall be supplied from an isolating source and protected by an overcurrent device such that the limited voltage circuit requirements in accordance with UL 508 are met.

Load circuits relay outputs (Out 1, 2)

The monitor has 2 potential-free changeover contacts: terminals 13, 14, 15 (= output 1) and terminals 19, 20, 21 (= output 2). If the unit often switches high external inductive loads, you should protect the contacts against interference to meet the EMC regulations and to avoid excessive wear and tear.

Load circuits fault outputs (FD-1 N)

The fault outputs (terminals 4 and 10) signal a wire fault between the monitor and the pulse pick-up (wire break/short circuit). In case of a fault the corresponding output is blocked.

7. Test function

The test function allows you to test the switching characteristics of the monitor off-line after programming.

To activate the test function press the ◈ push-button while the operating voltage is applied to the monitor.
The TEST indicator is displayed and the monitor automatically runs through a defined frequency range with the outputs switching according to the selected switching functions and switch points as if a pulse pick-up generated the respective frequency. Three test parameters are accessible simultaneously. They define the initial value and the final value of the frequency range as well as the speed with which the monitor runs through this range.

TS2
Test start frequency on output 2:
Determines the initial value of the frequency range through which the monitor runs during the test.
Range of values: 1 ... 60000 RPM or 1.0 ... 1000.0 Hz.
Presetting in the factory: 1000 RPM.

TP2
Test stop frequency on output 2:
Determines the final value of the frequency range through which the monitor runs during the test.
Range of values: 1 ... 60000 RPM or 1.0 ... 1000.0 Hz
Presetting in the factory 1000 RPM.

SW2
Sweep speed on output 2:
Determines the speed with which the monitor runs through the test frequency range.
Range of values: 1 ... 5 (1 = fastest, 5 = slowest sweep).
Presetting in the factory: 1.

The test parameters are given in the 3rd column of the parameter table (see page 17) with the stepping parameter 11.

You can move within the table as explained above ("Navigating", page 18). Since the test function is available in the complete parameter table, you can also change the operating parameters in the same way to optimise the setting of the unit!

The test function is terminated by switching off the unit.

8. Commissioning / operation

After mounting, wiring and programming check the safe functioning of the unit, especially whether the connected sensors and actuators are integrated into the process in a correct manner.
Check whether the external SELV circuits are sufficiently insulated.

⚠ If parameters are changed while the unit is operating, it can lead to the plant/machine being monitored incorrectly. It is advised that the unit is disconnected from the plant/machine while changes are made. The changes can be tested via the test function before reconnection to the plant/machine.

9. Maintenance, repair, disposal

In case of correct use no maintenance measures are necessary.
Depending on the switching rate to be expected and the load to be switched, we recommend testing the relay contacts.

Only the manufacturer is allowed to repair the unit.

In case of technical queries it can be helpful to indicate the current software version. This information is provided in the display mode.
- Select the parameter VER (it is above the parameter DIM, see parameter table, page 17).
- Briefly press the ⇨-push-button to show the number of the current software version (a 5-digit number and the abbreviation VCO).

After use dispose of the unit in an environmentally friendly way according to the valid national regulations.

10. Technical data

Power supply (DC or AC):

DC supply for all units
24 Volt DC ± 10%, at the terminals 1 (-) and 2 (+); protected against reverse polarity, current is to be limited to 6 A by external measures (e.g. fuse).
An external DC voltage supply must meet the SELV requirements. For this supply voltage the unit is classified in protection class 3.
Power consumption max. 3 W.

Supply for units with AC/DC switched-mode power supply (DR2003, DR2004, DR2103, DR2104):
According to the type label AC or DC voltage ± 10% at the terminals 7 and 8, AC frequency range 50 ... 60 Hz.
For this supply the unit is classified in protection class 2 except for the terminal blocks.
The protective low voltage generated within the unit for the monitor supply and pulse pick-up supply meets the SELV criteria according to overvoltage category 2 and soiling degree 2.
Power consumption max. 5 VA.

Inputs

Pulse pick-up connection FD-1:
Terminals 4 and 11 for pnp-switching 24 V DC pulse pick-ups.
Terminals 10 and 12 for npn-switching 24 V DC pulse pick-ups and for NAMUR sensors to EN 50227 which are suited for 24 VDC.
Only pulse pick-ups of the same type (either pnp pulse pick-ups or npn pulse pick-ups) can be connected.
Current consumption: approx. 10 mA.
Switch point for pnp pulse pick-up: ≥ 12 V ON;< 5 V OFF
Switch point for npn pulse pick-up: ≥ 15 V OFF; ≤ 8 V ON
The maximum input frequency to be detected is 5 kHz (corresponds to a minimum duration for pulse and pause of 0.1 ms).

Pulse pick-up connection FD-1 N:
NAMUR pulse pick-ups 8.2 V according to EN 50227 at terminal 5/11 (-) and terminal 6/12 (+)
Typ. switch point: ≤ 1.55mA ON; ≥ 1.75mA OFF
Wire monitoring responds at < 0.1 mA (wire break) / > 6 mA (short circuit).
The maximum input frequency to be detected is 5 kHz (corresponds to a minimum duration for pulse and pause of 0.1 ms).

Pulse pick-up supply:
FD-1: Voltage: typ. 24 V DC; Current rating: max. 15 mA, protected against short circuit and overload.
For external DC supply of the monitor via the terminals 1 and 2 the supply voltage of the pulse pick-up corresponds to the DC supply voltage, less a low voltage for the short-circuit protection.
For external supply of the monitor via the transformer or switched-mode power supply (terminals 7 and 8) the supply voltage of the pulse pick-up corresponds to the rectified non-stabilised output DC voltage of the internal transformer (nominal 24 V).
FD-1 N: Voltage: typ. 8.2 V DC

Reset inputs 1 and 2:
Reset for output 1 = terminal 17;
Reset for output 2 = terminal 18.
Current consumption: typ. 2.5 mA at 24 VDC.
Switch point for positive switching is specified >14 Volt.

Outputs

Output relay:
Switching capacity: max. 250V, 8 A.
The current has to be limited to these values by appropriate external measures.
Relay of output 1: terminals 13(COM), 14(NO), 15 (NC).
Relay of the output 2: terminals 19(COM), 20(NO), 21 (NC).
Rated for overvoltage category 2 and soiling degree 2.
All inputs and relay contacts are galvanically separated from supply voltages, tested to a maximum of 250 V AC.
NOTE: If the relay is used to switch very low currents (e.g. plc inputs), considerable contact resistance can arise, use the transistor outputs for these purposes. The life of the relay contacts is considerably reduced by excess current or by the switching of unprotected inductive loads.

Transistor outputs:
Positive switching, external supply at terminal 3.
Maximum voltage supplied: nom. 24V DC ± 20% incl. residual ripple, maximum switching current: 15 mA
Depending on the function the voltage is switched to terminal 16 for output 1 and to terminal 24 for output 2. They are protected against short circuits.
It is not allowed to apply external voltage to terminals 16 and 24!

Only for FD-1 N the voltage on terminal 3 is switched to terminal 4 and terminal 10 (fault outputs) depending on the function. The outputs are protected against short circuits.

Response time of the outputs:
The time between the moment when the preset value is exceeded or not reached and the switching of the output relay depends on the measuring time and the switching time of the relay.
Overspeed is detected without delay after each measurement.
Underspeed is detected depending on the measuring time which itself depends on the input frequency (i.e. on the speed at which the output is switched (SP) and the number of switching cams):
Measuring time at
- SP = 1000 RPM and 6 cams (= 6000 pulses/min): 10 ms
- SP = 1000 RPM and 1 cam (=1000 pulses/min): 60 ms
- SP = 100 RPM and 1 cam (= 100 pulses/min): 600 ms
- SP = 10 RPM and 1 cam (= 10 pulses/min): 6 s
- SP = 1 RPM and 1 cam (= 1 pulse/min): 60 s

Typical relay switching times are 10 ... 20 ms to energise and 30 .. 40 ms to drop out.
The switching time of the transistor outputs depends on the measuring time alone.

Unit data

Housing: DIN rail mounting, plastic
Dimensions: H / W / D: 78 / 45 / 120mm
Weight: 490g
Protection rating housing: IP 50
Protection rating terminals IP 20
Connection: 21 dual-chamber terminals
Wire cross section: max: 2 x 2.5mm^2

Environmental conditions

Permissible ambient temperature:-20 ... +60°C in open air
Humidity: max. 75% up to +35°C, non condensing
Air pressure: 75 KPa to 106 KPa
Maximum operating altitude: 2000 m above sea level

Characteristic values

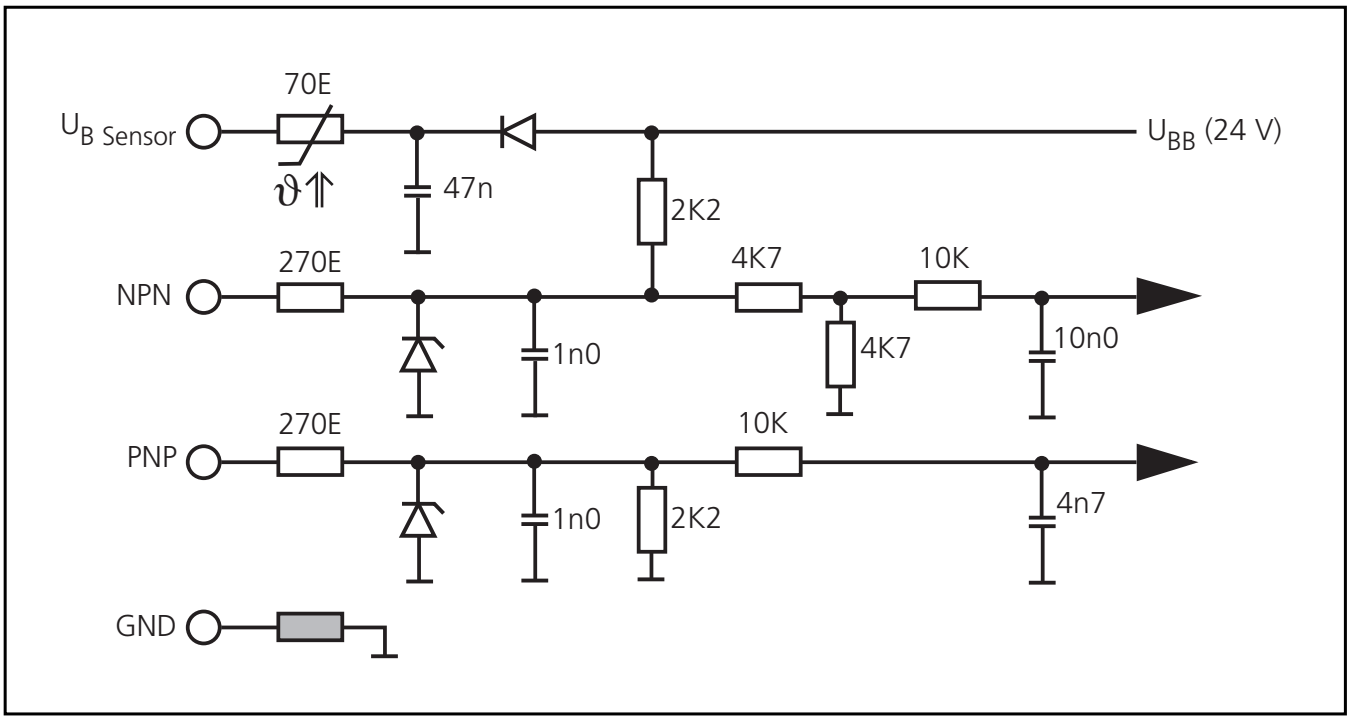
Accuracy of the frequency measurement: ≤ 1%
Start-up delay typ.: 300ms

CE marking

The unit has the CE mark which is necessary for the free exchange of goods within Europe. It shows that the unit meets the requirements according to the accepted general protective purposes. In particular it shows the conformity with the following guidelines:
- EMC guideline EMC 89/336/EEC,
  stipulated in the standards EN50081-1 and EN50082-2.
  (The user is responsible for the interference suppression of the relay circuit according to the standard).
- Low voltage guideline LV 73/23/EEC, stipulated in the standard EN61010:1993 + A2:1995

Other requirements, e.g. concerning the EC guideline for machines, are to be considered by the user in his planned application and are not part of the certificate of conformity.

Input circuit diagram (typ.) FD-1



Notes on the cULus certification

HINWEISE / NOTES / REMARQUES

Bezeichnung designation désignation	Typ type forme	Artikel-Nr. order no. N° de commande
Stillstandswächter standstill monitor contrôleur d´arrêt	A300	DA0116[1)], DA0122[2)]
Drehzahlwächter speed monitor contrôleur de vitesse de rotation	D100	DD0116[1)], DD0122[2)]
Monitor monitor boîtier	FR-x FR-xN	DD2003[1)], DD2004[3)], DD2005[1)], DD2006[3)] DD2103[1)], DD2104[3)], DD2105[1)], DD2106[3)]
Monitor monitor boîtier	FD-x FD-xN	DR2003[1)], DR2004[3)], DR2005[1)], DR2006[3)] DR2103[1)], DR2104[3)], DR2105[1)], DR2106[3)]
Monitor monitor boîtier	FS-x FS-xN	DS2003[1)], DS2004[3)], DS2005[1)], DS2006[1)] DS2103[1)], DS2104[3)], DS2105[1)], DS2106[1)]

Hinweise zur cULus-Zertifizierung

Gemäß der Zertifizierung entsprechen die o.g. Geräte folgenden technischen Daten:

Nennspannung AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Toleranz: -20...+10%

Nennspannung DC
alle o.g. Geräte
27 V (typ. 24 V),
Toleranz: -20...+10%

Kontaktbelastbarkeit
Gemäß cULus-Klassifizierung
6 A (250 V AC), B300, R300

Prüfbedingungen
Gehäuseabmessungen für die Erwärmungsprüfung
200 x 200 x 150 mm.

Anschlußklemmen
bis 2,5 mm²; AWG 14

Notes on the cULus certification

According to the certification the above-mentioned units correspond to the following technical data:

Nominal voltage AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Tolerance: -20...+10%

Nominal voltage DC
All above-mentioned units
27 V (typ. 24 V),
Tolerance: -20...+10%

Contact rating
According to cULus classification
6 A (250 V AC), B300, R300

Test conditions
Housing dimensions for the temperature-rise test
200 x 200 x 150 mm.

Connection terminals
Up to 2.5 mm²; AWG 14

Remarques sur la certification cULus

Selon la certification les appareils mentionnés ci-dessus correspondent aux données techniques suivantes:

Tension nominale AC/DC
1) 110...240 V (50...60 Hz)
2) 27...60 V (50...60 Hz)
3) 23...60 V (50...60 Hz)
Tolérance: -20...+10%

Tension nominale DC
Tous les appareils mentionnés ci-dessus
27 V (typ. 24 V),
Tolérance : -20...+10%

Pouvoir de coupure
Selon la classification cULus
6 A (250 V AC), B300, R300

Conditions d'essai
Dimensions du boîtier pour l'essai d'échauffement
200 x 200 x 150 mm.

Bornes de raccordement
Jusqu'à 2,5 mm²; AWG 14

Sachnr. 7390333/00 01/2002 ifm electronic gmbh • Teichstraße 4 • 45127 Essen

Technische Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. • We reserve the right to make technical alterations without prior notice. • Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques sans préavis.